# الاستزراع السمكى
# فى المناطق الصحراوية

---

**مقدمة:**

**ربما يعتبر هذا الموضوع غريبا نوعا ما فكيف يكون هناك استزراع سمكي بالصحراء وهى المعروفة بتربتها الرملية وندرة مياهها. والحقيقة أن المتمرسون فقط في العمل بالصحراء هم الذين يعلمون حقيقة هذا الأمر فان أول ما يقوم به العاملون في مجال بحوث الصحراء هو البحث عن المياه وبعد التأكد من توافرها يتم دراسة نوعية التربة والمحاصيل التي تجود بها ثم بعد ذلك اختيار الحيوانات الزراعية التي تلائم ظروف المنطقة حتى نخلق ما يعرف بالتوازن البيئي للعناصر الطبيعية والذي يمكن أن تقوم عليها المجتمعات العمرانية في المناطق الصحراوية.**

**ونظرا لأهمية المياه في المناطق الصحراوية فان المحافظة عليها واستغلالها الاستغلال الأمثل يعتبر من أساسيات العمل في المناطق الصحراوية. وتأتى المزارع السمكية في المناطق الصحراوية لتحقق هذه المعادلة حيث يقوم الاستزراع السمكي على استغلال نفس كمية المياه المستخدمة في الزراعة للحصول على منتج عالي القيمة الاقتصادية والغذائية وهو الأسماك إضافة لما يحتويه من مواد فسفورية وفيتامينات واملاح معدنية تعتبر ذات أهمية كبيرة خاصة بالنسبة لسكان المناطق الصحراوية.**

**وتعتبر المياه الجوفية من افضل أنواع المياه للاستزراع السمكي خاصة من الناحية الميكروبيولوجية نظرا لخلوها من أي مسببات للأمراض كذلك لعدم احتوائها على أي ملوثات سواء من كائنات نباتية أو حيوانية أو بعض أنواع الأسماك الغير مرغوبة والتي يمكن أن تنتقل للأحواض مع المياه من المصادر الأخرى.**

**وتمتاز الصحارى المصرية بتوافر مخزون كبير من المياه الجوفية توجد أحيانا قريبا من سطح الأرض أو تتدفق مياهها تلقائيا في صورة عيون كما في واحة سيوة ووادي النطرون يمكن أن تقوم عليها كثيرا من الأنشطة خاصة الاستزراع السمكي.**

## تعريف الاستزراع السمكي.

كما جاء في تعريـــف منظمة الأغذية والزراعة فان الاستزراع السمكي هو تربية الأحياء المائية تحت ظروف التحكم Rearing of aquatic organisms under control condition وبالتالي فان نسبة الأحياء Survivals من كمية البيض التي تضعها السمكة الواحـــدة والـــتي تصل نسبتها تحت الظروف الطبيعية إلى **5** % يمكن أن تتحول تحت ظروف التحكم إلى **95** % أو أكثر وبذلك نكون قد حافظنا على معظم الزريعة الناتجة دون أي فقد.

## لماذا نلجأ إلى الاستزراع السمكي.

يتبادر إلى الذهن سؤال بديهي يتردد بكثرة لمن يستمع إلى كلمة الاستزراع السمكي وهـــو : لماذا نلجأ إلى الاستزراع السمكي وأمامنا كل هذه البحار والأنهار التي يمكن أن نحصل منها على احتياجاتنا من الأسماك دون عناء استزراعها وتربيتها والإنفاق عليها.

والإجابة على هذا السؤال في مثل بساطته فاستزراع الأسماك مثله كباقي أنواع الاستزراع الأخرى غير أن التحول من الصيد إلى الاستزراع بالنسبة للأسماك قد تأخر كثيرا حيث كان الإنتاج العالمي إلى وقت قريب يفي بالاحتياجات البشرية مـــن هـــذه الـــسلعة نظـــرا لان المسطحات المائية تشكل ما يقرب من **70** % من مساحة الكرة الأرضية.

ومع النقص الحاد في المخزون العالمي من الأسماك نتيجة التلوث الناتج من المصادر المختلفة والتقدم الكبير في وسائل الصيد أصبحت السفن تجوب البحار بحثا عن الأسمـــاك واصـــبح الاستزراع السمكي ضرورة اقتصادية بعد أن أصبحت تكلفة إنتاج الأسماك من المزارع أقل بكثير عن مثيلاتها الناتجة من عمليات الصيد المختلفة.

ومع التطور التكنولوجي الكبير في هذه الصناعة اصبح من الممكن الـــتحكم في عمليـــات تفريخ الأسماك ومواعيد وكميات إنتاجها بما يتناسب مع احتياجات الأسواق بل اصبح هناك نوعيات جديدة من الأسماك أمكن استنباطها تتلاءم مع أذواق المستهلك وتعطى نموا عاليا في فترة زمنية وجيزة وبمعدل تحويل غذائي يزيد عن الأصناف المعروفة حاليا.

## أهمية الاستزراع السمكي.

ترجع أهمية الاستزراع السمكي إلى الأسباب التالية:

**1**-لا يوجد تنافس بين الاستزراع السمكي وباقي الزراعات الأخرى على الأرض حيث أن المزارع السمكية تقوم على استخدام الأراضي الغير مستغلة في الزراعة. بل انه في كثير مـــن

**الحالات يتم اللجوء إلى الاستزراع السمكي كأحد وسائل استصلاح التربة خاصة عنـــدما تكون غير صالحة للزراعة لزيادة نسبة الأملاح بها.**

**2- استغلال الموارد المائية المنتشرة في جمهورية مصر العربية في الحصول على منـــتج عـــالي القيمة الاقتصادية والغذائية.**

**3- وجد أن معدل التحويل الغذائي في الأسماك عند التغذية على علائق متوازنة أعلى بكثير عنه بالنسبة للدواجن أو الأغنام أو الماشية عند التغذية على نفس العلائق.**

**4- ارتفاع القيمة الغذائية للحوم الأسماك وسهولة هضمها واحتوائها على نسبة عالية مـــن البروتينات والفسفور.**

**5- سد الفجوة الغذائية الناتجة عن نقص البروتين الحيواني.**

**الإنتاج العالمي من الأسماك والقشريات والرخويات:**

**وصل الإنتاج العالمي من الأسماك ة والقشريات والحيوانات الرخوية إلى 132.2 مليون طنّ في عام 2003 بينما كان 133 مليون طن فى عام 2002 . وكان الإنتاج السمكي من المصايد يمثل 68,3 بالمائة من المجموع حيث بلغ 90,3 مليون طنّ، بينما إنتاج المزارع السمكية يمثل 31,7 في المائة حيث بلغ 41,9 مليون طنّ بينما كان 39,8 مليون طن فى 2003 ويوضح هذا الاتجاه نمو فى انتاج المزارع السمكية مقارنة بالانتاج من مصادر الصيد المختلفة.**

| إنتاج واستهلاك العالم من الأسماك | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1998** | **1999** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** |
| المياه الداخلية | | | | | | |
| المصايد الطبيعية | 8.1 | 8.5 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 9.0 |
| تربية الأحياء المائية | 18.5 | 20.2 | 21.3 | 22.5 | 23.9 | 25.2 |
| **مجموع الإنتاج من المياه الداخلية** | **26.6** | **28.7** | **30.0** | **31.2** | **32.6** | **34.2** |
| المصايد الطبيعية | 79.6 | 85.2 | 86.8 | 84.2 | 84.5 | 81.3 |
| المياه البحرية | | | | | | |
| تربية الأحياء المائية | 12.0 | 13.3 | 14.2 | 15.2 | 15.9 | 16.7 |
| **مجموع الإنتاج من المياه البحرية** | **91.6** | **98.5** | **101.0** | **99.4** | **100.4** | **98.0** |
| مجموع الإنتاج من المصايد الطبيعية | 87.7 | 93.8 | 95.5 | 92.9 | 93.2 | 90.3 |
| مجموع الإنتاج من تربية الأحياء المائية | 30.6 | 33.4 | 35.5 | 37.8 | 39.8 | 41.9 |
| **مجموع الإنتاج من مصايد العالم** | **118.2** | **127.2** | **131.0** | **130.7** | **133.0** | **132.2** |
| **الاستخدام** | | | | | | |
| الاستهلاك البشرى | 93.6 | 95.4 | 96.8 | 99.5 | 100.7 | 103.0 |
| الاستخدامات غير الغذائية | 24.6 | 31.8 | 34.2 | 31.1 | 32.2 | 29.2 |
| السكان بالمليار | 5.9 | 6.0 | 6.1 | 6.1 | 6.2 | 6.3 |
| نصيب الفرد م اسماك الطعام بالكيلوجرام | 15.8 | 15.9 | 15.9 | 16.2 | 16.2 | 16.3 |
| منظمة الأغذية والزراعة 2004 | | | | | | |

**وكانت أعلى الدول إنتاجية الصين حيث بلغ إنتاجها من المصايد الطبيعية البحرية والداخلية 16,6 مليون طنّ في 2002 يليها بيرو (8,8 مليون طنّ) ثم الولايات المتحدة (4,8 مليون طنّ) ثم إندونيسيا (4,5مليون طنّ) واليابان 4,4مليون طن. وقد واصلت المنطقة الآسيوية (بشكل خاص الصين) سيطرتها في صدارة الإنتاج.**

وقد واصل الإنتاج العالمي من تربية الأحياء المائية ارتفاعه حيث وصل إلى 29,9 في المائة عام 2002. وعلى الصعيد العالمي حقق قطاع تربية الأحياء المائية نوا قدرة 8,9 في المائة مقارنة بـ 1,2 في المائة فقط للمصايد الطبيعية. بينما كان 2,8 في المائة بالنسبة لانتاج اللحوم.

وبالإضافة إلى الإنتاج العالمي من الأسماك أنتج 11,6 مليون طنّ من الأعشاب البحرية عام 2002 الجزء الأكبر منها من الاستزراع وكانت أعلى الدول إنتاجية الصين ثم الفليبين واليابان.

وفى نفس العام تم استخدام 76 في المائة (100,7 مليون طن) من الإنتاج العالمي في الاستهلاك البشرى المباشر ووجهت النسبة الباقية وهى 26 في المائة (32 مليون طن ) للمنتجات غير الغذائية مثل المساحيق السمكية والزيوت.

وصلت الصادرات الدولية من الأسماك في عام 2002 إلى 50 مليون طنّ تمثل 37,8 بالمائة من الإنتاج الكليّ. وكانت أغلب صادرات الأسماك إلى البلدان المتطورة في الدول الصناعية بنسبة 80 بالمائة من القيمة الكلية للواردات وهذه الدول هي اليابان ( 26 بالمائة من المجموع العالمي) تليها الولايات المتّحدة بنسبة 16 بالمائة من المجموع ثم الاتحاد الأوربي حيث وصلت نسبته 36 في المائة من الواردات العالمية وعلى أية حال،فان أكثر من 40 بالمائة من استيرادا الاتحاد الأوربي ينشأ من تجارة داخل الاتحاد الأوربي. وكان الجمبري هو السلعة الأكثر أهمية حيث وصلت نسبته إلى حوالي 19 بالمائة من قيمة التجارة الدولية.

**الثروة السمكية فى الوطن العربى:**

يرتبط الأمن الغذائي للدول العربية بالعديد من المحددات التي تؤثر على أداء القطاع الزراعي والتي تأتي في مقدمتها المحددات الطبيعية ومن أهمها المياه وحالة الجفاف نظرا لان معظم أقطار الوطن العربي تتسم بندرة الأمطار وعدم كفاية الموارد المائية السطحية حيث أن المياه المتاحة للاستخدام في الوطن العربي تقدر بنحو 0ر48 بالمائة فقط من نظيرتها على المستوى العالمي". والوطن العربي يستخدم نحو 71 بالمائة من المياه المتاحة في حين تبلغ نسبة الاستخدام على المستوى العالمي نحو 6ر3 بالمائة فيما يبلغ نصيب الفرد من المياه المتاحة في الوطن العربي نحو 876 مترا مكعبا تعادل نحو 10 بالمائة من نصيب الفرد على المستوى العالمي.

وينعكس هذا الوضع على نقص مصادر الغذاء الحيواني في الوطن العربي من المراعى والأعلاف وبالتالي نقص اللحوم الحمراء والألبان وضرورة استيرادها مما يشكل عبئا ثقيلا على موازين المدفوعات للعديد من الدول العربية".

وفي هذا الإطار فأن الثروة السمكية تشكل مكونا هاما في قاعدة الموارد العربية التي يمكن أن تسهم في سد الفجوة الغذائية من البروتين الحيواني حيث أن الموارد السمكية تتيح مجالات أوسع لزيادة حجم الإنتاج وتحقيق فائض تصديري يحقق دخلا من العملات الصعبة يساهم في النهوض بخطط التنمية في الدول العربية.

ويزخر الوطن العربي بموارد سمكية هائلة حيث تمتد الشواطئ البحرية العربية إلى نحو **22.7** ألف كيلومتر وتبلغ مساحة الجرف القاري الغني بالأسماك نحو **608** ألف كيلومتر مربع بجانب العديد من المسطحات المائية من البحيرات والأنهار والمستنقعات والمجاري المائية الداخلية التي تقدر مساحتها بنحو **3** ملايين هكتار كما تقدر أطوال الأنهار التي تمر في الأراضي العربية بحوالي **16.6** ألف كيلومتر.

وقد شهد الوطن العربي تطورا كبيرا في مجال إنتاج الأسماك ففي بداية الألفية الثالثة بلغ إنتاج الوطن العربي من الأسماك حوالي **2.99** مليون طن ويقدر المتوسط السنوي لقيمة صادرات الوطن العربي من الأسماك خلال عقد التسعينيات بحوالي **969** مليون دولار كما يقدر معدل النمو السنوي لانتاج الأسماك خلال عقد التسعينيات بنحو **6.21%**.

وتشير الفجوة القائمة بين الإنتاج الفعلي والموارد الإنتاجية المتاحة في الوطن العربي إلى إمكانية مضاعفة الإنتاج السمكي وإحداث المزيد من الفوائض التصديرية منه وفي هذا الصدد تهتم الدول العربية اهتماما كبيرا بتنمية قطاعات الثروة السمكية فيما يتصل بتطوير سبل ومصادر صيد الأسماك وتطوير الاستزراع السمكي الذي يمثل حوالي **3,3%** من جملة إنتاج الأسماك في الوطن العربي.

وبالرغم من أن الميزان التجاري العربي للأسماك يعتبر بصفة عامة لصالح الدول العربية مجتمعة إلا أن إنتاج وتصدير الأسماك ينحصر في عدد محدود من دول الوطن العربي رغم الإمكانيات الكبيرة المتاحة في الدول العربية الأخرى. وعلى سبيل المثال تركز حوالي **73%** من إنتاج الأسماك في الوطن العربي عام **2000** في ثلاثة دول هي المغرب (**30.5%**) ومصر (**24.2%**) وموريتانيا (**18.2%**) وتضم الدول المنتجة الرئيسية للأسماك في الوطن العربي كل من اليمن والإمارات وسلطنة عمان والجزائر وتونس.

أما صادرات الوطن العربي من الأسماك فقد تركزت في ثلاثة دول هي موريتانيا (**44%**) والمغرب (**31.4%**) وسلطنة عمان (**3.2%**) وتضم الدول المصدرة للأسماك في الوطن العربي كل من اليمن وتونس والصومال.

وتجدر الإشارة إلى الأهمية الاستراتيجية لقطاع الثروة السمكية في الوطن العربي والتي دعت المنظمة العربية للتنمية الزراعية وهي تشارك الأمة العربية احتفالاتها بيوم الزراعة العربية في اليوم السابع والعشرين من سبتمبر من عام **2003** والذي يتزامن مع يوم تأسيس المنظمة العربية للتنمية الزراعية التي باشرت عملها في نفس التاريخ من عام **1972** أن ترفع شعار (تنمية الثروة السمكية تحقيق للأمن الغذائي العربي) وتنادي ببذل الجهود وشحذ الهمم وتقوية أواصر التعاون بين الدول العربية من اجل تنمية قطاع الثروة السمكية فيها تعزيزا لمسارات أمنها الغذائي ودعما لاقتصادها.

وتولي المنظمة العربية للتنمية الزراعية اهتماما خاصا بتطوير قطاع الثروة السمكية في الوطن العربي حيث قامت بتنفيذ العديد من الدراسات البحثية والمشروعات التطبيقية والدورات التدريبية بغرض ترقية أداء العاملين في هذا القطاع. هذا بالإضافة إلى عقد الندوات والمؤتمرات ولقاءات المسئولين عن هذا القطاع الاستراتيجي الهام في الوطن العربي كما تدرج المنظمة ضمن برامج عملها السنوية الحالية والمستقبلية برامج خاصة بتنمية الثروة السمكية في الوطن العربي وتتضمن مكونات تلك البرامج إعداد دراسات استطلاعية للتعريف على محددات وآفاق تطوير هذا القطاع على المستويات القطرية هذا بالإضافة إلى تنفيذ بعض المشروعات الرائدة على مستوى الدول العربية واعداد نماذج لمشروعات استثمارية في مجالات الإنتاج والتصنيع والتسويق بما في ذلك مدخلات الإنتاج وسبل الصيد كما تتضمن البرامج عقد دورات تدريبية في مجالات الإحصاءات السمكية وتقنيات الأسماك وتقييم المخزون السمكي وعقد لقاء لكبار مسئولي قطاع الثروة السمكية في الوطن العربي لوضع الأسس حول آفاق التطوير ومجالات التعاون وسبل تنسيق السياسات والنظم والتشريعات والقوانين المتصلة بقطاع الثروة السمكية في الوطن العربي.

## مصادر الثروة السمكية في الوطن العربي:

تعتبر موارد الثروة السمكية العربية من الموارد القليلة التي يحقق الإنتاج منها فائضاً تجارياً موجباً على المستوى العربي العام، حيث يمتلك الوطن العربي وفرة نسبية من الثروة السمكية ، سواء كان ذلك من الموارد البحرية، أو موارد المياه العذبة السطحية وبالرغم من هذه الإمكانيات فان مركز الثروة السمكية في الوطن العربي لا يتناسب مع إمكانيات المنطقة.

فبالنسبة للمصادر البحرية للموارد السمكية ، فإن أطوال السواحل البحرية العربية تقدر في مجموعها بنحو **22.4** ألف كيلومتر، وهذه يمكن تقسيمها إلى أربع مجموعات وذلك على النحو التالي:

أ- منطقة الساحل المطلة على المحيط الهندي: وتشمل المسطحات المائية لبحر العرب وخليج عمان والخليج العربي وإقليم عدن. ويبلغ طول السواحل العربية ضمن تلك المجموعة نحو **4.9** ألف كيلومتر ، كما تبلغ مساحة جرفها القاري نحو **121** ألف كيلومتر مربع. وتشمل الأقطار المطلة على هذه السواحل كلا من الإمارات، البحرين، السعودية، الصومال ، سلطنة عمان، قطر، العراق ، الكويت واليمن .

ب- منطقة البحر الأحمر: يقدر طول الساحل العربي في هذه المنطقة بنحو **6.5** ألف كيلومتر، بينما تبلغ مساحة جرفها القاري نحو **189** ألف كيلومتر مربع، والأقطار العربية المطلة على ذلك الساحل تشمل كلا من الأردن، السعودية، السودان، جيبوتي ومصر واليمن.

ج- منطقة البحر الأبيض المتوسط: ويقدر طول ساحلها بنحو **7** آلاف كيلومتر ، بينما تبلغ مساحة جرفها القاري نحو **200** ألف كيلومتر مربع. وتشمل الأقطار العربية المطلة على ذلك الساحل كلا من تونس ، الجزائر ، سوريا ، ليبيا ، فلسطين، لبنان ، المغرب ومصر.

وشرقي البحر الأبيض المتوسط له إمكانية صغيرة من حيث كمية الأسماك المتاحة لنشاط الصيد حيث إنّ الإفريز القاري من جنوبي البحر الأبيض المتوسط أقل إنتاجا من مثله في شمالي البحر الأبيض المتوسط نظرا لقلة عدد الأنهار التي تصبّ المواد المغذّية في البحر، على الرغم من هذا فانه في بعض السنوات والفصول تكون هناك زيادة مفاجئة في وفرة بعض الأسماك الساحلية الصغيرة كنتيجة لبعض الظروف البيئية المؤقتة. كما توجد بعض المناطق الغنية نسبيا مثل تلك الموجودة في خليج غابيس في تونس، وخليج سيرت في ليبيا ومن دلتا النيل في مصر.

د- منطقة المحيط الأطلسي: ويقدر طول ساحلها العربي بنحو أربعة آلاف كيلومتر، ومساحة جرفها القاري يقدر بنحو **94** ألف كيلومتر مربع ويطل عليها كل من موريتانيا والمغرب.

أما الموارد التي تعتمد على مسطحات المياه العذبة فإنها تتمثل في مجاري الأنهار والخزانات والسدود السطحية ، وتقدر أطوال الأنهار التي تمر في الأراضي العربية بحوالي **16.6** ألف كيلومتر، بينما تقدر مساحة الخزانات والسدود بنحو **2.4** مليون هكتار، منها حوالي **744.2** ألف هكتار تمثل مساحة الخيران التي يقع معظمها في كل من العراق ومصر والسودان. كما أن هناك مساحة واسعة من المستنقعات تغطي حوالي **6.85** مليون هكتار تقع غالبيتها العظمى (حوالي **97.8%**) في السودان.

**الأخطار التي تهدد الثروة السمكية فى الوطن العربي:**

**أولا: التلوث من المصادر المختلفة:**

**قبل الدخول في تفاصيل الأضرار والمخاطر التي تسببها التعديات المتنوعة على البيئة البحرية والصحة العامة لا بد من توضيح بعض خصائص المياه البحرية فان الثلاثة أمتار الأولى من سطح البحار تمثل اكبر مزرعة مائية على وجه الكرة الأرضية حيث إن سقوط أشعة الشمس على سطح المياه التي تحوى أملاح غذائية تساعد على نكون الكائنات النباتية الدقيقة التي تعرف بالفيتوبلانكتون واتى يتغذى عليها كائنات حيوانية دقيقة تعرف بالزوبلانكتون وهذه يتغذى عليها كائنات اكبر فيما يعرف بالسلسلة الغذائية حتى نصل إلى النباتات المائية والحيوانات القاعية وهذه السلسلة هي الغذاء الرئيسي لمعظم الكائنات البحرية حتى أن معظم الحيتان والتي تصل أوزانها إلى عدة أطنان تتغذى بصفة رئيسية على هذه الكائنات.**

**والمؤشر الأساسي لغنى البحر هو هذه السلسلة الغذائية، وإن أي خلل في حلقة معينة يؤثر في مجمل السلسلة. وتعريف التلوث البحري كما حددته منظمة الأغذية والزراعة الدولية هو إدخال الإنسان في البيئة البحرية مواد يمكن أن تسبب نتائج مؤذية، كالأضرار بالثروات البيولوجية، والأخطار على الصحة الإنسانية، وعرقلة الأنشطة البحرية بما فيها صيد الأسماك، وإفساد مزايا مياه البحر عوضاً من استخدامها، والحد من الفرص في مجالات الترفيه". هذا التعريف يدرج نشاط الإنسان كسبب رئيسي في تلويث البحر، وبالتالي فهو الضحية الرئيسية للتشويه الحاصل في هذه البيئة.**

**أنواع الملوثات:**

**1- الملوثات الكيميائية وتشمل النفط ومشتقاته والمعادن الثقيلة ونفايات المصانع والمبيدات الزراعية ومواد التنظيف والتعقيم وغيرها.**

**2- الملوثات العضوية الناتجة من مياه الصرف والنفايات ومخلفات المصانع الغذائية وغيرها.**

**3- الملوثات الفيزيائية وتشمل التفجيرات الناتجة عن التجارب النووية والحروب والمواد الإشعاعية التي يمكن أن تنتقل إلى المياه بطرق مختلفة. كذلك لا بد من ذكر التلوث الحراري الناتج من طرح المياه المستخدمة لتبريد المنشآت الصناعية المختلفة أمثال: معامل إسالة الغاز ومصافي النفط وبخاصة محطات توليد الكهرباء الحرارية. إن مياه التبريد هذه، إضافة إلى حرارة مياهها الساخنة التي تفوق حرارة المياه الواردة بثماني إلى عشر درجات، تحتوي مواد سامة تزيد من التلوث الحراري. وآثار هذا التلوث تكون كبيرة في أثناء فصول الحرارة المرتفعة، لأنها تقارب درجات الحرارة المميتة لكثير من الكائنات الحية.**

كذلك المجمّعات السكنية السياحية التي تبنى عشوائياً وتردم أجزاء من الشواطئ وتفسد البيئة البحرية والشعاب المرجانية التي تتخذ منها الأسماك مرابى لها.

**ثانيا : الصيد المخالف:**

وذلك عن طريق استخدام شباك مخلفة مما يؤدى إلى إهلاك زريعة الأسماك أو الصيد في المواعيد المحظور فيها الصيد مما يؤدى إلى صيد الأسماك الحاملة للبيض قبل أن تضع بيضها كذلك استخدام الديناميت أو السموم التي تؤدى لتدمير البيئة البحرية.

## المخزون السمكي للدول العربية:

ويتوقف تقدير المخزون السمكي في البلدان العربية على تحديد كمية الغذاء المتاح في المياه أو ما يعرف باسم السعة البيولوجية كذلك جهد الصيد وهو ما يمثل عدد المراكب وكمية الأسماك التي تصطادها وبناء علية يمكن معرفة إمكانيات التطوير وتلافى خطر استنزاف المخزون السمكي.

ويعرف الصيد الآمن بأنة كمية الأسماك التي يمكن صيدها دون أن يحدث استنزاف للمخزون السمكي فلو قدر مثلا أن الناتج سنويا نتيجة التكاثر والهجرة الجديدة هو مائة طن فان الصيد الآمن يكون في حدود هذا المقدار أو يقل عنة لإتاحة الفرصة لنمو المخزون الأساسي من الأسماك ويلزم ذلك قاعدة بيانات متطورة ومراقبة مستمرة لجهد الصيد وطرق الصيد المستخدمة بحيث لا تؤدى إلى صيد الأسماك الصغيرة أو صيد أنواع غير مطلوبة مما يؤدى لإهدارها.

وللمحافظة على المخزون السمكي لضمان استمرارية عملية الصيد لتوفير الأسماك للأجيال المتعاقبة فان ذلك يستلزم الرقابة الصارمة على أنشطة الصيد وعمل رصد بيئي مستمر لضمان نقاء البيئة البحرية ومقاومة أي محاولة لتلوث المياه وتعقب مصدرها إضافة إلى عمليات التنمية التي تستهدف زيادة الثروة السمكية وتنميتها ويأتي ذلك بجهود فردية من كل دولة على حدي إضافة إلى مجهود جماعي بين الدول نظرا لارتباط المخزون السمكي وعدم اقتصاره على دولة دون أخرى.

وقد تم التوصل في مؤتمر قمة الأرض المنعقد في جوهانسبرج منذ **26** من أغسطس / آب بجنوب أفريقيا إلى وضع اتفاقية دولية لحماية الثروة السمكية رغم التوصل لهذه الاتفاقية فإن النشطين البيئيين يتساءلون ما إذا كانت الاتفاقية يمكن فرضها على قراصنة الصيد البحري الذين يعتمدون الأساليب الحديثة في الصيد والتي تسبب أضراراً جسيمة بمخزون السمك العالمي.

وعملاً بالاتفاقية الجديدة فعلى الحكومات العمل لإعادة معدلات مخزون الأسماك إلى مستويات ثابتة في حلول العام **2015** كأقصى حد، مما يعني أن حظراً موقتا لصيد الأسماك قد يكون احتمالاً وارداً.

**تطوير أنظمة الصيد:**

وهناك تطوير مستمر يجب إدخاله إلى أنشطة الصيد لتواكب التكنولوجيا العالمية فخلاف نظام الرقابة الصارم وقاعدة المعلومات إلى تحدثنا عنها فهناك التطوير المستمر لأدوات الصيد فان الاتجاه العالمي الآن هو للصيد في الأعماق التي لم تكن تصل إليها الشباك من قبل والتي تزخر بالعديد من أنواع الأسماك التي تمثل قيمة اقتصادية كبيرة دون أن كون لها تأثير على زيادة جهد الصيد.

وهناك أيضا التشريعات المنظمة لعملية الصيد سواء في المياه المحلية أو الخارجية بما يستهدف أيضا الحفاظ على الثروة السمكية وذلك بالالتزام بفترات منع الصيد للسماح للأسماك بوضع بيضها وللزريعة الجديدة بالنمو وبمناطق منع الصيد حيث المرابي الطبيعية للأسماك والتي تمثل محميات للحفاظ على التكاثر الطبيعي للأسماك.

**الاستزراع السمكي فى الوطن العربى:**

باستثناء بعض الدول العربية مثل مصر وتونس والمغرب والسعودية فان الاستزراع السمكي لا يعتبر نشاطا ملموسا في ثروات الدول العربية من الأسماك . فقد تطور الاستزراع السمكي في مصر ليصل إلى اكثر من **40 %** من الناتج المحلى من الأسماك معظمها من اسماك البلطي وينحصر نشاط الاستزراع السمكي البحري في مصر في المنطقة بين بور سعيد ودمياط وذلك بعمل أحواض ساحلية تعمل بالمد والجزر وتستفيد من مياه بحيرة المنزلة التي تحولت إلى مياه شبة عذبة في تقليل الملوحة داخل الأحواض وبالتالي جذب الزريعة السمكية من البحر عن طريق البواغيز التي تغذى الأحواض من مياه البحر المتوسط. بينما تفوقت كل من تونس والمغرب في الاستزراع السمكي البحري كذلك السعودية في مجال الاستزراع السمكي المكثف وظلت بعض طرق الاستزراع السمكي غائبة عن الوطن العربي رغم أهميتها مثل استزراع المحاريات بأنواعها.

ولم تقام مزارع للأقفاص البحرية رغم أنها تعتبر عصب الاستزراع السمكي البحري سوى في تونس (بتعاون مع إيطاليا) كذلك في بعض الدول الخليجية مثل البحرين وسلطنة عمان

والإمارات. أما مزارع الجمبري فقد أقيمت لها مزرعة كبيرة في السعودية على ساحل البحر الأحمر أقامتها الشركة السعودية للأسماك مع بعض المشاريع الواعدة في كل من الإمارات ومصر.
وفى هذا المجال فان نقل الخبرات بين الدول العربية يعتبر هاما للغاية في تنمية الثروات السمكية في الوطن العربي ويتأتى ذلك عن طريق برامج التدريب وعمل اتفاقيات الصيد والشركات المشتركة وتبادل الخبراء.

## الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية:

وصل الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية عام **2003** إلى **875,990** ألف طن وكان نصيب الاستزراع السمكى من هذه الكمية **445,181** الف طن بنسبة **50,82** % وكمية الانتاج من المصايد **430809** الف طن بنسبة **49,18** %. وبلغت كمية الصادرات **3,13** الف طن بقيمة **18,216** الف جنية وكانت جملة الواردات **163,01** الف طن قيمتها **543,564** الف جنية. ووصل نصيب الفرد من الأسماك إلى **15,24** كيلو جرام كما وصل إنتاج المفرخات الصناعية من الزريعة **332** مليون زريعة ومن مراكز التجميع للزريعة الطبيعية إلى **109** مليون زريعة.
وقد شملت احصائيات الثروة السمكية لعام **2003** لاول مرة انتاجية الاستزراع السمكى المكثف فى المناطق الصحراوية وقد قدر بـ **1030** طن وهو يمثل **0,12** من الانتاج الكلى لجمهورية مصر العربية مما يعكس الاقتناع بالجدوى الاقتصادية للاستزراع السمكى فى المناطق الصحراوية.

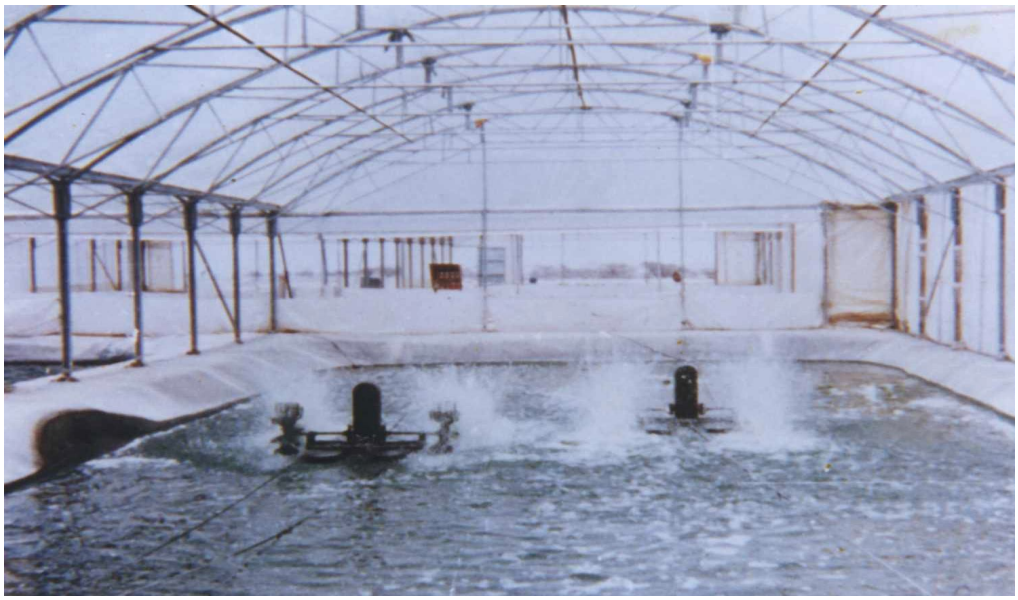
## الهدف من الاستزراع السمكي في المناطق الصحراوية.

1- الاستغلال الأمثل للمياه بالحصول على منتج إضافي من الأسماك.
2- إثراء المياه بالمادة العضوية التي تفتقر إليها الأرض الصحراوية.
3- توفير البروتين الحيواني لسكان المناطق الصحراوية.
4- خلق فرص عمل جديدة للشباب بهذه المناطق.
5- الارتفاع بالمستوى الاقتصادي للسكان بالمناطق الصحراوية.
6- زيادة الناتج القومي من الأسماك.

## أنواع المزارع السمكية في المناطق الصحراوية.

### 1- الصوب Green Houses

تعتبر الصوب مناسبة لجو الصحراء نظرا لاحتفاظها بدرجة حرارة مناسبة داخل الصوب خاصة أثناء الليل الذي تنخفض فيه الحرارة إلى معدلات لا يمكن لبعض الأسماك أن تتكيف معها. وبذلك يظل المدى الحراري في الحدود المثلى لتربية الأسماك وهو من العوامل الهامة المؤثرة على نمو الأسماك.



مجموعة متجاورة من الصوب (جمالون)

صوبه دائرية

## 2- الأحواض الترابية Earthen Ponds

تقام هذه الأحواض في المناطق التي تتميز بتربة طفلية تساعد على الاحتفاظ بالمياه. وتفـــضل الأحواض الترابية نظرا لان تربتها تساعد على تكوين الغذاء الطبيعي والذي يعتـــبر الغـــذاء الرئيسي للأسماك كما أنها تقلل من تكلفة إنشاء الأحواض.

ويفضل أن يتم تجفيف الأحواض عقب كل موسم إنتاجي حيث يعمل التجفيف على قتـــل جميع مسببات الأمراض كما يعمل على زيادة نمو الغذاء الطبيعي بعد إعادة ملا الأحـــواض بالماء.

أحواض ترابية ذات تربة طفلية

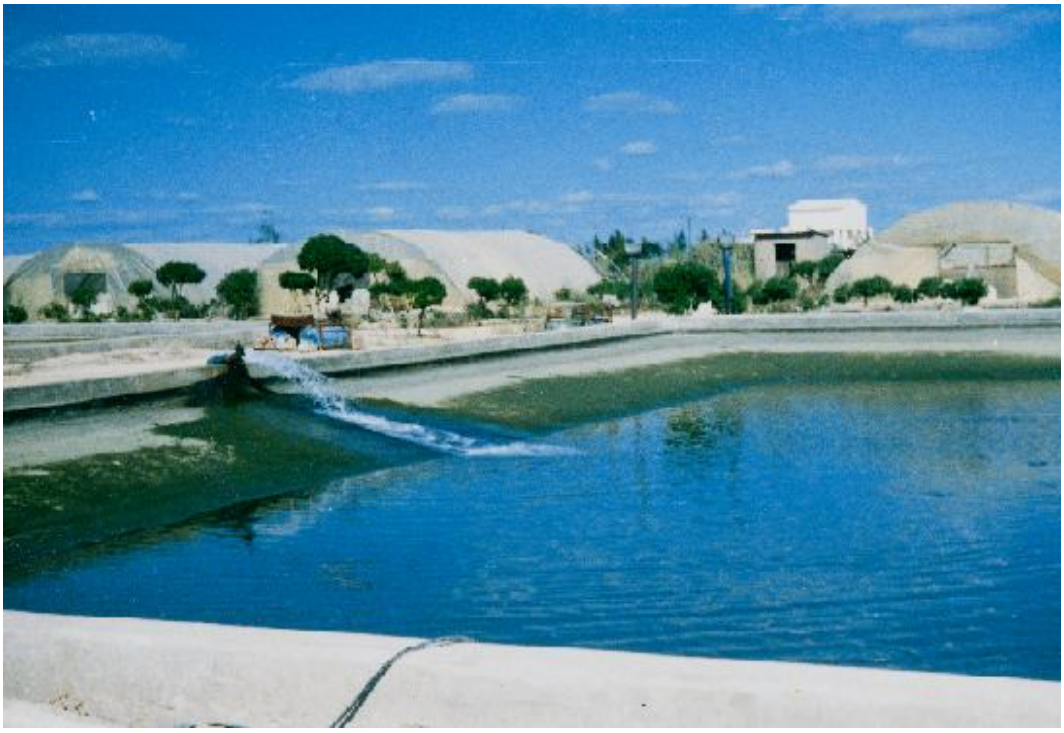
**تجفيف الأحواض تمهيدا لاعادة استزراعها**

**ملء الأحواض بالماء**

مزرعة سمكية في منطقة صحراوية

مفرخ سمكي في منطقة جبلية

## 3- الأحواض الأسمنتية Concert Ponds



نموذج للأحواض الأسمنتية

( المزرعة السمكية بشركة مريوط للمزارع السمكية )

تقام هذه الأحواض في المناطق الصحراوية التي تتميز بتربة رملية يصعب الاحتفاظ بالماء بهـا لفترة طويلة. ويستخدم هذا النوع في الاستزراع السمكي المكثف. ويحتـاج إلى تركيـب هوايات للعمل على زيادة الأكسجين الذائب في الماء. وتستخدم به كثافـات عاليـة مـن الأسماك بالإضافة إلى بعض أنواع الأسماك التي تتميز بإنتاجيتها العالية وذلك حتى يمكن تغطية النفقات المرتفعة التي يحتاجها هذا النوع من الاستزراع.

وتتخذ الأحواض الأسمنتية أشكال متعددة هي الشكل المستدير والمربع والمستطيل وان كان افضل هذه الأشكال هو الشكل المستدير حيث يساعد على تدوير المياه بداخلة مما يرسـب بقايا الغذاء وفضلات الأسماك في منتصف الحوض حيث يساعد تيار الميـاه المنـصرف مـن الأحواض على سرعة إخراجها.

## 4- الاستزراع فى القنوات المائية Raceway :

وهى إحدى طرق الإنتاج المكثف للأسماك حيث يدفع فيها تيار مائي مستمر مما يساعد على إزالة فورية للفضلات الناتجة عن التغذية أو من نواتج الهضم إضافة إلى استخدام التهوية بالوسائل المختلفة التي تساعد علة رفع مستوى الأكسجين الذائب في الماء.

وتبلغ النسبة بين الطول والعرض في هذا النظام **1** : **6** بينما يبلغ العمق من متر إلي **1,5** متر. وإذا افترضنا أن أبعاد الحوض **36** متر طول وعرضة **6** متر فيكون عرض الحائط والأرضية **15** سم. بينما في الأحواض الأكبر يكون عرض الحائط **20** سم وعادتا ما يكون من الخرسانة المسلحة. واحيانا تبنى أحواض القنوات المائية بطريقة مزدوجة يفصل بينها حائط بحيث لا تصل نهايته إلى جسم الحوض بحيث يمكن تدوير المياه داخل الحوضين ويسمى هذا الشكل End D Shape

وكما في الإنتاج المكثف فيجب أن تتوفر الكهرباء إضافة إلى مولد أو اكثر يعمل أتوماتيكيا في حالة انقطاع الكهرباء كذلك مصدر مائي ذو تصرف عالي من المياه النقية.

استخدام المياه الجوفية في الاستزراع السمكي بالمناطق الصحراوية

ويستغل انحدار الأرض في تصميم أحواض تسمح بالتدفق التلقائي للمياه مما يساعد في عملية التهوية وزيادة محتوى المياه من الأكسجين بأقل قدر من التكاليف.

**زيادة معدل الأكسجين الذائب في الماء باستغلال انحدار الأرض**

**ويعمل هذا النظام في الأحواض الترابية كما يعمل في الأحواض الأسمنتية وان كـــان معـــدل تدفق المياه وعمليات التهوية وكثافة الأسماك تقل في هذه الحالة مما يعود على المنتج من هـــذه الأحواض.**

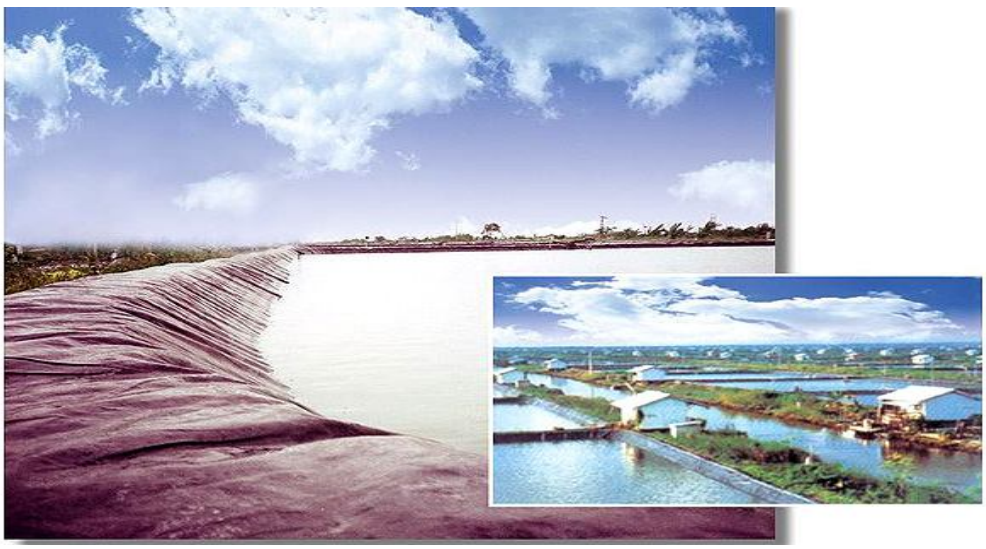
كما انه عادتا ما تستعمل الغذايات الأتوماتيكية لسهولة توفير الغذاء ولضمان تلافى الخطأ البشرى في عمليات التغذية.ويتيح هذا النظام صيد السمك دوريا مما يساعد على عقد اتفاقات لتسويق الأسماك الطازجة يوميا بما يرفع سعر البيع ويعود بالفائدة على المنتج.

وأحيانا تستغل قنوات الري بعمل حواجز على مسافات متباعدة تحجز جزء من القناة بينها تستغل فى الاستزراع السمكي.

## 5- استخدام مشمعات البولى ايثيلين في الأحواض الترابية:

Polyethylene Liner for earthen ponds

في حالة التربة الرملية يمكن الاستعاضة عن الأحواض الأسمنتية بتغطية الأحواض بمـــشمعات من البولى ايثيلين مما يتيح الفرصة لاستخدام مساحات كبيرة بتكلفة منخفضة ويتم ملأ هذه الأحواض بالماء لتعمل كأحواض تربية مكثفة تستخدم فيها التهوية والتغذية الصناعية وتعطى هذه الأحواض معدلات عالية من الإنتاج. ويستخدم لهذا الغرض مشمعات بولى ايثيلين عالية الكثافة High density polyethelin بحيث لا يقل الـــسمك عـــن 75، ملليمتـــر. ويشترط عند استخدام هذا النوع أن يتم تنظيف التربة تماما من الحصى أو أي نتوءات قـــد تتسبب في ثقب المشمع مما يؤدى لتسرب الماء.



شكل الأحواض بعد امتلائها بالماء

**5- الإنتاج السمكي المتكامل** The Integrated Fish Farming

**ويقصد به استزراع الأسماك مع الإنتاج النباتي والحيوانى بغرض تعظيم الاستفادة من الماء في الحصول على اكثر من محصول من نفس كمية المياه. وفى هذا النظام يتم تربية البط مع الأسماك حيث يساعد الزرق الذي ينتجه البط على نمو الكائنات النباتية والحيوانية الدقيقة في الماء والتي تعتبر الغذاء الرئيسي للأسماك. بينما يساعد البط على التخلص من الطحالب التي تنمو في الماء وتؤدى إلى نقص الأكسجين وتستخدم المياه المنصرفة من الأحواض في الزراعة حيث تكون غنية في المادة العضوية التي تفتقر إليها التربة في المناطق الصحراوية. كما يؤدى هذا النظام أيضا إلى ترشيد استخدام المياه حيث تعمل الحبيبات العالفة في المياه على سد مسام التربة تربية البط في نظام متكامل مع السمك**

**والسعة التحميلة للفدان تبلغ من 100 – 125 بطة في المتوسط. ويستخدم فى الاستزراع السمكي المتكامل اكثر من نوع من الأسماك** Polyculture **حتى يتم الاستفادة من الغذاء الموجود بطول عمود الماء وعادتا يستخدم البلطي والبوري والمبروك لهذا الغرض.**

**وتعتبر الزراعة البيئية** Agroecoligical **من المستحدثات التي تساعد على التخلص من مخلفات المزرعة باستخدام التحلل اللاهوائى لانتاج الغاز الحيوي** Biogas **الذي يستخدم في كثير من الأغراض بالمزرعة ومنها تسخين أحواض الاستزراع السمكي بغرض التغلب على انخفاض درجات الحرارة خاصة أثناء الليل في المناطق الصحراوية كذلك فان نواتج هضم هذه المخلفات يعتبر من الأسمدة الجيدة للنبات.**

**ويعتبر استزراع الأسماك في حقول الأرز من النظم المتكاملة التي تهدف إلى استغلال كميات المياه الموجودة في حقول الأرز في الاستزراع السمكي وأيضا زيادة معدلات الأكسجين بالمياه نتيجة حركة الأسماك وتخصيبها بالمخلفات العضوية التي تنتج من عمليات التمثيل الغذائي للأسماك مما يؤدى إلي زيادة محصول الأرز.**

## إنشاء أحواض الاستزراع السمكي.

يحتاج إنشاء أحواض المزرعة السمكية إلى تصميم جيد لتوفير الجهد والعمالة ولإنشاء أحواض تعيش أعواما طويلة بأقل صيانة ممكنة وتضمن محصول وفيرا في نهاية العمل.

ويشترط في أحواض الاستزراع السمكي ما يلي:

1- أن تكون الأحواض محكمة لا يرشح منها الماء سواء من القاع أو الجسور.
2- أن يسمح مصدر الري بملأ الأحواض إلى الارتفاع المطلوب وان يمكن صرفها بسهولة في وقت محدود عن طريق بوابات الصرف.
3- أن يوفر للأسماك البيئة الصالحة للتربية من حيث درجات الحرارة ومعدلات تغيير المياه وإزالة الرواسب من الأحواض.
4- وجود طريق للوصول إلي الأحواض لنقل الزريعة والعلائق والأسمدة والإنتاج وباقي الخدمات.
5- أن تكون الأحواض قريبة من مصدر الماء.
6- أن تكون الأحواض بعيدة عن مصادر التلوث.

## نوعية التربة المطلوبة للأحواض السمكية:

تعتبر الأرض ذات التربة الثقيلة هي الأفضل لاحتفاظها بالماء ولقدرتها على تكوين الغذاء الطبيعي اللازم لغذاء الأسماك. كما تؤدى التربة الطفلية نفس الغرض.

أما التربة الرملية شديدة النفاذية للماء فلا تصلح لهذا الغرض نظرا لاحتياجها لكميات كبيرة من الماء كما أنها تؤدى إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي وتسبب فساد تربة الأحواض. كذلك تحتاج إلى تشغيل الطلمبات فترات طويلة وتستهلك كميات كبيرة من الوقود.

## مواصفات أحواض الاستزراع السمكي:

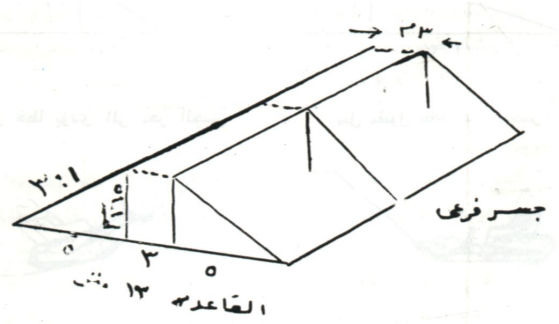
- مساحة الأحواض في المناطق الصحراوية تتناسب مع كمية المياه المستخدمة بحيث يمكن تغيير مياه الحوض بمعدل 10 -20 % يوميا.
- يفضل الشكل المستطيل بحيث يكون العرض ثلث الطول على الأقل.
- كلما زاد عدد الأحواض تكون اسهل في إدارتها.
- يفضل إن يكون اتجاه الحوض من الشرق إلى الغرب لتفادى نحر الجسور بفعل تيارات الهواء.
- يتم حفر الأحواض بكشط 50 سم من أرضية الحوض ورفعها إلى الجسور بحيث يكون الجسر الفاصل بين الأحواض مكون من تربة الحوضين المتجاورين بالتساوي.

– كلما شونت 20 سم من الجسر يستخدم البلد وزر لدكها بالمرور عليها عدة مرات مع رشها بالماء.

– عرض الجسر الفاصل بين الأحواض 3 أمتار بينما يكون عرض الجسر الرئيسي 5 أمتار ويستخدم فى مرور الجرارات والسيارات.

– تكون ميول الجسور 3 متر أفقي لكل متر رأسي حتى نضمن عدم انهيارها.

## عمل جسور الأحواض



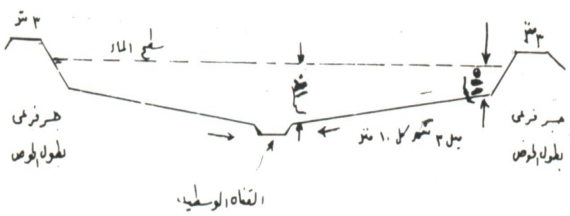

– عمق الأحواض يتراوح من متر إلى متر ونصف ويتدرج من مصدر المياه إلى مكان الصرف بحيث يمكن تشتية الأسماك في هذه الأحواض.

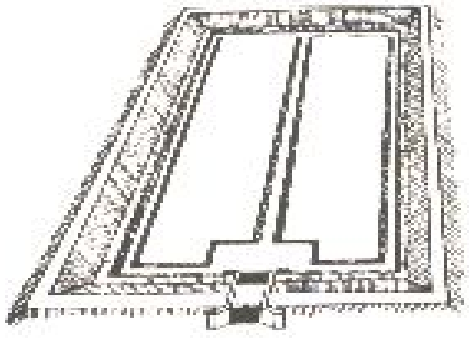
– مدخل المياه يجب أن يكون أعلى من سطح المياه عند امتلاء الحوض ويتم تدبيش اسفل مكان نزول المياه حتى لا تحدث نحرا بأرضية الحوض.

– فتحة الصرف تكون عبارة عن بوابة ذات أكتاف من الأسمنت ويجهز في الجانبين مجارى مزدوجة لإسقاط طبقتين من الألواح أحدهما من ثلاثة ألواح من الخشب لتحديد منسوب المياه داخل الأحواض والثاني عبارة عن إطار خشبي مثبت علية شبك بفتحات ضيقة من الغزل او البلاستيك.

ويوجد نوعين من الأحواض الترابية:

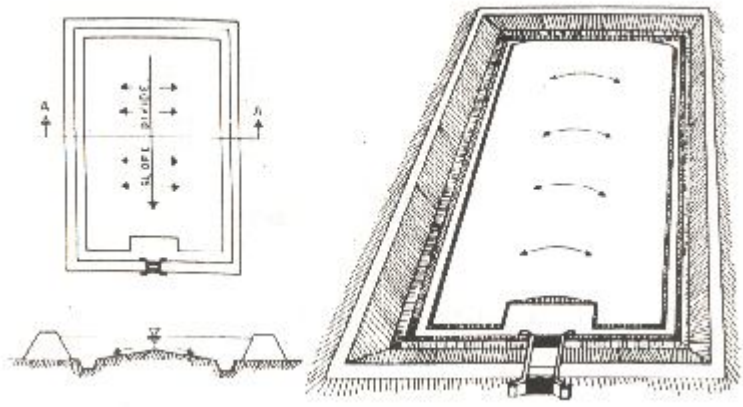
النوع الأول: من الأحواض تعمل به قناة للصرف بالمنتصف بامتداد الحوض وبعمق يتدرج باتجاه مكان الصرف بما يضمن صرف جميع الماء وتجفيفه عند الحصاد وذلك بعمل ميول من الجانبين بحيث تكون قناة الصرف في المنتصف اعمق من الحوض كله بما لا يقل عن 15 سم.



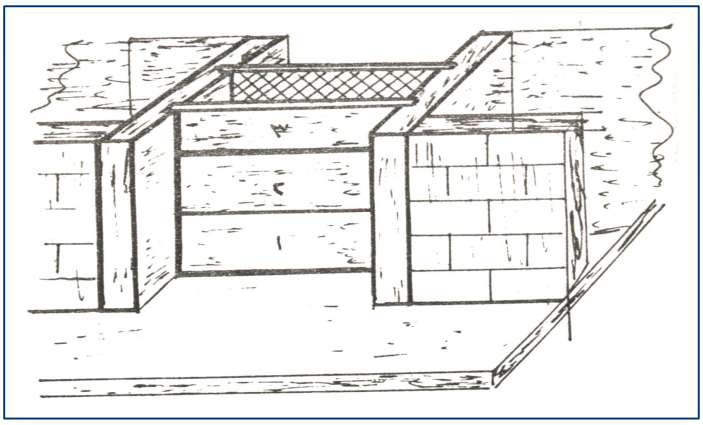
النوع الأول من الأحواض حيث قناة الصرف في المنتصف

– الجزء الأخير من قناة الصرف يتم توسعته إلى عرض أربعة أمتار وتعميقه **50** سم ويبطن قاعة بفرشه خرسانية بسمك **20** سم ويسمى هذا الجزء باسم حوض الصيد Catch pond حيث يؤدى تدفق المياه من فتحة الصرف إلى تجميع الأسماك في هذا الحوض نتيجة انحدار الجوانب وقناة الصرف إلي هذا الاتجاه.



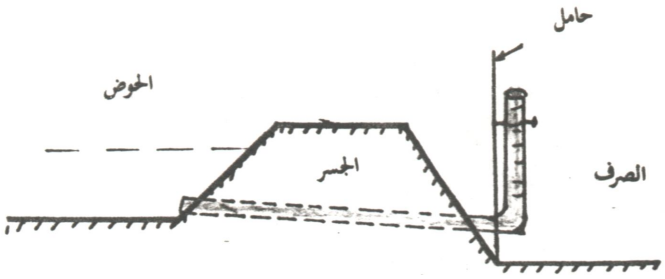
**النوع الثاني من الأحواض بنظام البنتيك**

– النوع الثاني: من الأحواض يعرف بما يسمى بالبنتيك وفى هذا النوع تحفر قناة موازية لجسر الحوض ويرفع ناتج الحفر على الجسور وتعمل هذه القناة على توفير عمق مناسب للأسماك يوفر لها ملاذ آمن في حالة انخفاض درجة الحرارة والجزء الأوسط من الحوض يكون بمثابة مرعى للأسماك حيث ينمو به الغذاء الطبيعي.



**بوابة الصرف**

ويمكن الاستعاضة عن البوابات بمواسير PVC بأقطار مناسبة تصرف مياه الأحواض باستخدام ما يعرف بالسيفون وهو عبارة عن ماسورة بارتفاع عمود المياه بالحوض يتم إمالتها لصرف الماء الزائد الى المصارف الفرعية ومنها الى المصرف العمومية.




**الصرف بطريقة السيفون**

## نظم الاستزراع السمكي.

### 1-المزارع السمكية المفتوحة Extensive Fish Farms

تعمل هذه المزارع في الأحواض الترابية بمساحات واسعة ويتم تسميد الحوض قبل نزول الماء به وتوضع به الزريعة بمعدل **5** آلاف زريعة للفدان وتربى فيه الأسماك على الأغذية الطبيعية من الهائمات النباتية والحيوانية التي تتكون بمياه الأحواض ولا توضع أي أغذية إضافية وينتج الفدان من نصف طن إلى **1** طن في العام.

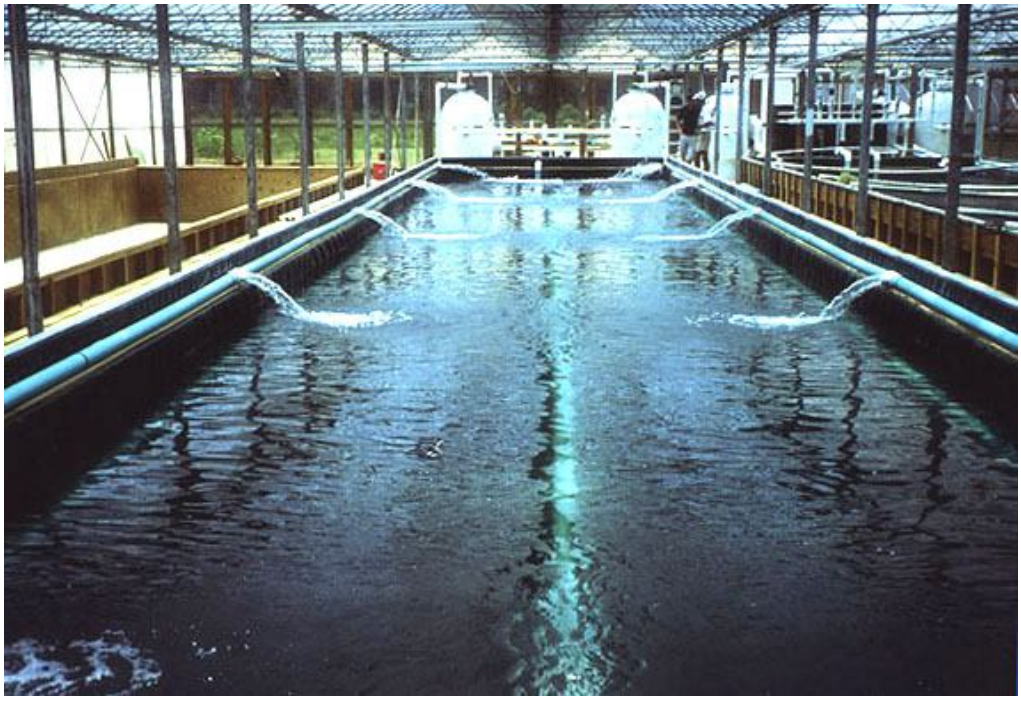
### 2-المزارع السمكية شبة المكثفة Simi-Intensive Fish Farms

وفى هذه المزارع يضاف إلى التسميد التغذية الصناعية ويوضع بالفـــدان **8 – 10** آلاف زريعة وينتج الفدان من **1,5 – 2** طن في العام ويفضل تحميـــل البـــوري علـــى البلطـــي للحصول على أعلى استفادة من نفس وحدة المساحة حيث أن لكل منهم طبيعته في التغذية.

**3**– المزارع السمكية المكثفة Intensive Fish Farms

ويمكن أن يقام هذا النوع أيضا على الأحواض الترابية وفى هذه الحالة يضاف إلى ما سبق مضاعفة أعداد الزريعة وزيادة معدل تغيير الماء واستخدام البدالات للتهوية وبالتالي زيـــادة معدل التغذية المستخدمة. وقد وصلت معدلات الإنتاج في بعض المزارع إلى **8 – 10** طـــن للفدان وذلك بشرط توافر الخبرات والأيدي العاملة المدربة.

كما يقام الاستزراع المكثف أيضا في الأحواض الإسمنتية أو التنكات الفيـــبرجلاس المتنوعـــة الإشكال والأحجام وتستخدم التهوية في هذا النوع ســـواء بالبـــدالات أو الايروتـــور أو البلاورات ويتم إزالة المخلفات من العليقة الصناعية أو من فضلات الأسماك بطريقة مستمرة وذلك للحفاظ على البيئة المائية بحالة نقية وضمان عدم ارتفاع تركيز النيتيرات أو النتريت أو الامونيا عن المعدلات الآمنة وفى هذه الحالة يرتفع معدل الإنتاج إلى **20** كيلـــو للمتـــر المكعب.



**4- الاستزراع السمكي فوق المكثف** Super Intensive Fish Production

**ويطلق علية أحيانا النظام المغلق** Closed System **أو** Recirculating water System

**يعتمد الاستزراع السمكي فوق المكثف على تربية كثافات عالية من الأسماك في مساحات محدودة وذلك باستخدام تقنيات عالية ومتطورة. ويتميز الاستزراع السمكي فوق المكثف بأنة غالبا ما يكون في أماكن مغلقة وفي تنكات ويتم الاستعانة فيه بحقن الأكسجين في المياه من مولدات الأكسجين أو من تنكات الأكسجين المضغوط ليتناسب معدل الأكسجين الذائب مع الكثافات العالية من الأسماك ويتم تحريك المياه فيه حركة دائرية مستمرة لإتاحة الفرصة للمخلفات أن تترسب في منتصف الحوض حيث يتم التخلص منها على الفور. كما يتم فيه إعادة استخدام الماء (تدوير المياه) عن طريق تمريرة على الفلاتر البيولوجية والميكانيكية.**

**ويستخدم في هذين النوعين الأخيرين من الاستزراع أنواع من الأسماك ذات قيمة اقتصادية عالية ونوعيات متكاملة من العلائق وذلك للحصول على اكبر عائد ممكن لتعويض النفقات**

**العالية.**

**يظهر في المنتصف 2 فلتر بيولوجي وعلى اليمين تنكات الفايبرجلاس**

ويتكون هذا النظام من أحواض التربية سواء كانت تنكات أو أحواض والمرشح الميكانيكي للتخلص من الشوائب العالقة ثم المرشح الكيماوي للتخلص من المواد الذائبة واخيرا المرشح البيولوجي للتخلص من المخلفات النتروجينية.

ويشمل الترشيح الميكانيكي عدة طرق فقد تكون عن طريق تمرير المياه على شبكة ناعمة تعمل على حجز واعاقة وترسيب المواد العالقة أو عن طريق تمرير المياه في مرشح رملي يحتوى على طبقات من الرمل والزلط بحيث تحتجز الفراغان التي بين الحبيبات المخلفات الصلبة ويحتاج هذا النوع من المرشحات إلى دفع تيار مياه عكسي لتنظيف الفلاتر بين الحين والآخر.

ويجئ الترشيح الكيماوي بعد الترشيح الميكانيكي لإزالة المواد الذائبة التي تعمل على عرقلة تدفق المياه خلال الفلتر البيولوجي والتي لا يمكن إزالتها عن طريق الترشيح الميكانيكي وذلك عن طريق ادمصاص adsorption المواد الذائبة على سطح الكربون المحبب النشط وهذه العملية تساعد على التخلص من المواد العضوية والمواد الملونة للمياه وبعض آثار الأدوية المستخدمة.

وقد تستخدم بعض المواد الأخرى الوسيطة ( Types of Zeolite ) التي تعمل عن طريق التبادل الايونى ion exchange media حيث تزيل المواد الذائبة الضارة من الماء وتحل بدلا منها مواد غير ضارة. وتحتاج المرشحات الكيماوية بالطبيعة والتصميم إلى التنظيف بين الحين والآخر مع تغيير المادة الوسطية المستخدمة بها.

أما الترشيح البيولوجي فتعتمد فكرته على وجود مادة ذات سطح تلامسي كبير مع تيار المياه وتكون مناسبة لنمو البكتريا المتخصصة حيث تقوم البكتريا Nitrosomons بتحويل الامونيا الى نتريت وتقوم البكتريا Nitrobacter بتحويل النتريت إلي نترات وهو الشكل الغير سام من النتروجين.

والمادة المستخدمة في المرشح الحيوي كسطح تلامس هي وحدات البلاستيك الكروية أو المصنعة على شكل عيون خلايا النحل. ويتم تحضين المستعمرات البكتيرية داخل المرشح البيولوجي عن طريق إضافة المحاليل التي تحتوى على هذه البكتريا حيث تنشط البكتريا خلال ساعات وتحتاج إلي الأس الهيدروجيني المتعادل pH 7 ويتوقف نشاطها على درجة الحرارة حيث تنشط فى الحرارة الدافئة كذلك على درجة الملوحة حيث يكون نشاطها اكبر في المياه العذبة كذلك المساحة السطحية المتاحة والحمل الميكروبي.

ويتوقف حجم المرشح البيولوجي على حجم الكتلة الحية وكمية الفضلات ومعدل تدفق المياه وعامة فيجب اخذ ذلك في الاعتبار عند تصميم المرشح تحسبا للزيادة المتوقعة في الإنتاج.

وتعتبر التهوية الكافية من مستلزمات النظام المغلق للتخلص من الغازات الذائبة خاصة ثاني أكسيد الكربون وزيادة معدل الأكسجين الذائب.

## البيئة المائية للمزارع السمكية.

يعتبر الماء هو العنصر الرئيسي في نجاح الاستزراع السمكي حيث أن انه الوسط الذي تعيش فيه الأسماك. ونظرا لان الاستزراع السمكي يؤدى إلى زيادة كثافة الأسماك في وحدة المساحة فان المخلفات العضوية تكثر بالمياه مما قد يؤدى إلى فساد البيئة المائية وبالتالي فلا بد من الاهتمام بالقياس المستمر لعناصر المختلفة المؤثرة على البيئة المائية للمزارع السمكية حتى نتجنب نفوق الأسماك. ونظرا لان المناطق الصحراوية غالبا ما تروى من المياه الجوفية لذلك فمن الواجب أن يتم التأكد من عدم تلوثها من مصادر أخرى أو احتوائها على عناصر غير مرغوبة.

ومن الملاحظ أن مياه الآبار تتميز بخلوها من الأكسجين الذائب وزيادة محتواها من الغازات الذائبة مثل ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين كما أنها تحتوى في بعض الأحيان على كميات من الحديد على صورة أكسيد الحديدوز لذلك يجب تعريض المياه فور خروجها لتيار من الهواء إما بتزولها على درجات متباينة في الارتفاع أو على الحجارة أو بتزولها من خلال تجهيزات تعمل على خلط الهواء بالماء.

كذلك في حالة احتواء المياه على الحديد يستحسن تعريضها للتهوية في أحواض منفصلة قبل نزولها إلى أحواض التربية حيث يتحول الحديد من أكسيد الحديدوز إلى أكسيد الحديديك الذي يترسب في الأحواض.

## واهم صفات البيئة المائية الطبيعية والكيماوية التي تؤثر على الاستزراع السمكي هي:

### 1- درجة الحرارة.

تتضح أهمية تأثير درجة الحرارة على حيوية وانتاج الأسماك نظرا لأنها من ذوات الدم البارد وبالتالي فإنها تكتسب درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه وبالتالي تكون قدرتها على التكيف مع درجات الحرارة المختلفة محدودة.

ولكل نوع من الأسماك مدى حراري تعيش فيه وله درجات حرارة مثلى يعطى فيها اكبر معدل إنتاجي لذلك فلا بد من الحرص أن تتوافر هذه الظروف خلال فترة التربية لضمان نجاح العملية الإنتاجية.

ويساعد عمق الحوض على توفير قدر اكبر من الحماية للأسماك حيث يكون لها فرصة اكبر عن الأعماق الضحلة التي من الممكن أن ترتفع أو تنخفض فيها درجات الحرارة إلى معدلات غير مناسبة. وتقاس درجات الحرارة باستخدام الترمومتر على مستويات وفى أوقات مختلفة لضمان دقة القياس.

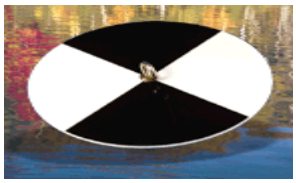
وتتميز المياه الجوفية بارتفاع درجة حرارتها خاصة كلما زاد العمق المستخرجة منه وهذه الخاصية يمكن الاستفادة بها في تشتية الأسماك وفى علاج انخفاض درجات الحرارة أثناء الليل في المناطق الصحراوية.

## 2- الملوحة.

تختلف الأسماك في درجات الملوحة اللازمة لتعطى افضل إنتاجية لذلك فمن الواجب تقدير ملوحة المياه قبل اختيار نوع الأسماك المراد تربيته خاصة وان المياه الجوفية التي تربى عليها الأسماك في المناطق الصحراوية تتباين تباينا كبيرا في درجة ملوحتها.

وتقاس الملوحة عن طريق التحليل الكيماوي بالمعمل أو عن طريق Refractometer الذي يعطى قراءة تقريبية بحساب الانكسار الضوئي لبلورات الأملاح كما توجد ألان أجهزة دقيقة تعطى قراءة فورية ودقيقة لدرجة الملوحة.

مقياس الملوحة Refractometers



قرص الشفافية

## 3- الشفافية.

تحدد الشفافية مدى اختراق الضوء للماء والمقصود هنا بقياس الشفافية معرفة تركيز المواد العالقة بالماء سواء كانت هائمات نباتية أو حيوانية أو مواد عضوية أو غير عضوية. وابسط طريقة لقياس الشفافية عن طريق إنزال قرص الشفافية حتى العمق الذي يختفى فيه ويدل هذا العمق على مدى نقاء مياه الحوض.

## 4- الأكسجين الذائب.

تحتاج الأسماك والكائنات النباتية والحيوانية الأخرى إلى قدر من الأكسجين الذائب فى الماء لتغطية احتياجاتها اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة. ويأتي هذا من تبادل الأكسجين بين الهواء والطبقة السطحية للمياه لذلك فان حركة الماء نتيجة الرياح أو باستخدام طرق التهوية الصناعية المختلفة ضروري لزيادة محتوى المياه من الأكسجين. كذلك فان الهائمات النباتية

تكون مصدرا هاما من مصادر الأكسجين نتيجة عملية التمثيل الضوئي أثناء النهار ولـــو أن هذا المصدر يتحول الى خطر أثناء الليل نتيجة قيام هذه الهائمات باستهلاك الأكسجين بدلا من إنتاجه وبالتالي يجب الحفاظ على نسبة متوازنة من هذه الهائمات حتى لا يحدث ما يعرف بظاهرة التزهير Blooming وهو زيادة هذه الهائمات إلى الحدود الخطرة.

ويجب ألا يقل الأكسجين الذائب في المياه عن 7 جزء في المليون ويبـــدا الـــشعور بـــنقص الأكسجين لدى الأسماك حينما يقل هذا المحتوى إلى 5 جزء في المليون وتتعـــرض الأسمـــاك للنفوق عند مستوى 2 جزء في المليون وان كان هناك تفاوت في تحمل النقص في الأكسجين بين الأنواع المختلفة.

ويقاس الأكسجين الذائب في الماء بطريقة المعايرة معمليا وان كانت أجهزة القياس الحديثـــة تعطى قراءات فورية ودقيقة فى ذات الوقت. وتكون أهم هذه القياسات في الساعات المبكرة من اليوم خاصة قبل طلوع الشمس وعند الظهيرة حيث يكون الأكسجين الـــذائب في أدنى مستوي له.

وحتى لا نتعرض للنقص المفاجئ للأكسجين فان هناك بعض الاشتراطات التي يجب أن نتبعها:

- معدل تخزين الأسماك بالحوض يجب أن يتناسب مع مساحة الحوض.

استخدام البدالان في تهوية الأحواض

– في حالة استخدام كثافات عالية يجب أن يكون ذلك مصحوبا باستخدام نـــوع التهويـــة الذي يتناسب مع نظام الاستزراع.

– يجب مراعاة تكثيف التهوية خلال الفترات الحرجة التي يقل فيها مـــستوى الأكـــسجين الذائب في الماء خاصة في الساعات المتأخرة من الليل وقبل طلوع الفجر.

– يجب الحفاظ على معدل تغيير المياه بين **10** إلى **20** % يوميا من حجم المياه بالأحواض بحيث نضمن تجديد مياه الحوض.

– يستحسن إجراء الصرف للأحواض من القاع لضمان التخلص باستمرار من الفضلات.

– إدخال المياه للأحواض يمكن أن يتم عن طريق خلطها بالهواء بحيث نزيد من محتواها مـــن الأكسجين قبل نزولها إلى الماء خاصة في حالة استخدام المياه الجوفية التي يكون الأكـــسجين الذائب فيها قليل للغاية.

– مراقبة الهائمات النباتية ومنع وصولها إلى مرحلة الخطر وذلك باستخدام معدلات آمنة من التسميد.

- عدم الإسراف في التغذية حيث أن فضلات الغذاء تؤدى إلى فساد مياه الحوض وبالتالي نقص الأكسجين الذائب.

– استخدام أجهزة التهوية المناسبة وتركيبها بطريقة تضمن أن تكون مياه الحوض فى حركـــة مستمرة نحو فتحة الصرف.

**جهاز حديث لقياس الأكسجين الذائب**

**والملوحة ودرجة الحرارة**

## 5- المركبات النتروجينية المؤثرة على البيئة المائية:

### ا- الامونيا:

تتكون الامونيا نتيجة تحلل المخلفات العضوية والنتروجينية بتأثير البكتريا وتكون فى صورة امونيا متأينة NH3 أو غير متأينة NH4. والامونيا الغير المتاينة تزيد معدلاتها بارتفاع درجة الحرارة ودرجة الأس الايدروجيني pH وهى تمثل الصورة السمية للامونيا بينما الامونيا المتاينة تعتبر اقل ضررا على الأسماك.

ويمكن معرفة النسبة المئوية للامونيا غير المتاينة باستخدام جداول خاصة عن طريق قياس الامونيا الكلية والأس الايدروجيني ودرجة الحرارة. وتقاس الامونيا الكلية أما بعمليات المعايرة معمليا او باستخدام أجهزة متطورة تعطى قراءات فورية في مكان المزرعة.

### ب-النترات والنتريت:

النترات والنتريت أحد نواتج تحلل الامونيا فبينما النترات تعتبر من الأملاح الغذائية التي تستفيد منها الكائنات النباتية في البيئة المائية فان النتريت يعتبر ذا تأثير سمى على الأسماك حث يتحد مع الهيموجلوبين ويحوله إلى ميثوجلوبين الذي ليس له قدرة على حمل الأكسجين وبالتالي يلون الخياشيم باللون ألبني.

حقيبة التحليل الكيماوي للعناصر المختلفة في الحقل

## 6- ثاني أكسيد الكربون.

يعتبر ثاني أكسيد لكربون أحد نواتج التنفس ومعدل ذوبانه عالي في الماء حيث يعطى تأثير حامضى وبالتالي يؤدى إلى ارتفاع الأس الهيدروجين. وبالرغم من مقدرة الأسماك على تحمل تركيزات عالية من ثاني أكسيد الكربون إلا أن زيادته تؤدى إلى زيادة احتياج الأسماك من

الأكسجين الذائب في الماء لذا يجب التأكد من عدم ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون حتى لا يؤثر سلبا على معدلات النمو.

### 7- كبريتيد الأيدروجين.

هو أحد الغازات الذائبة في الماء والتي تنتج عن تحلل المواد العضوية المحتوية على عنصر الكبريت. ويعتبر هذا الغاز من الغازات شديدة السمية ويبدأ تأثيره عند تركيز 2 جزء في البليون. ويستدل على الغاز برائحته التي تشبه رائحة البيض الفاسد وتظهر هذه الرائحة بوضوح عند تحريك تربة القاع.

### 8- الأس الهيدروجيني PH.

وهو يعبر عن تركيز أيون الهيدروجين ويدل على حموضة أو قلية المياه. وتتراوح قيمة الأس الهيدروجيني من صفر إلى 14 وتكون درجة التعادل عند 7 وكلما زادت دل ذلك على ارتفاع القلوية وكلما انخفضت عن نقطة التعادل دل ذلك على الاتجاه للحموضة. ويعتبر المدى من 6 – 9 هو المناسب لمعيشة الأسماك. ويقاس الأس الهيدروجيني بسهولة عن طريق بعض الدلائل الكيماوية أو بأجهزة مخصصة لذلك.

وتتأثر درجة الأس الهيدروجيني بعوامل كثيرة مثل تواجد كثير من الكائنات النباتية في الماء حيث تستهلك هذه النباتات ثاني أكسيد الكربون أثناء النهار مما يؤدى إلى زيادة القلوية بينما يحدث العكس أثناء الليل. كذلك فان نوع التربة يؤثر على درجة الأس الهيدروجيني بما يحتويه من عناصر قلوية أو حامضية. ويمكن معادلة مياه الحوض في حالة اختلال هذا الاتزان بإضافة بعض المواد المنظمة للأس الهيدروجيني.

بعض الدلائل المستخدمة في تحليل المياه

جهاز قياس الـ PH

**9- القلوية الكلية.**

**وهى تعبر عن تركيز أيون الكربونات والبيكربونات وترجع أهميتها الى قيامها بتنظيم الأس الهيدروجيني. ويلزم الاستزراع السمكي قلوية تتراوح بين 30 إلى 100 ملليجرام في اللتر. ويجب ألا تقل القلوية عن 30 ملليجرام لتر حيث أن نقص القلوية عن هذا المعدل يؤدى إلي زيادة الأس الهيدروجين.**

**10- العسر الكلى.**

**وهو درجة تركيز كاتيونات الكالسيوم والماغنسيوم ويفضل للمزارع السمكية أن يتراوح العسر بين 20 إلى 150 ملليجرام /لتر حيث يؤثر العسر على القدرة الأسماك على تنظيم ضغطها الاسموذى. ويمكن علاج نقص العسر بإضافة الجير أو الجبس الزراعي إلى المياه.**

**ويلاحظ أن قياس العسر هام للغاية لمستخدمي المياه الجوفية حيث أن بعض الآبار التي يزيد عسرها عن 300 ملليجرام /اللتر تؤثر سلبا على نمو الأسماك.**

**السعة البيولوجية.**

**هي تعبير يدل على القيمة الغذائية للماء بما يحتويه من عناصر غذائية واملاح معدنية وكائنات نباتية وحيوانية دقيقة وهى تعتمد على صفات التربة وتوافر الظروف البيئية لنمو هذه الكائنات من درجة حرارة وشدة إضاءة ونفاذية الماء وغيرها من العوامل المساعدة على توافر الغذاء الطبيعي بالماء. ويتوقف على السعة البيولوجية تحديد المخزون السمكي أو كثافة الأسماك وهو ما يعبر عنة بعدد الأسماك في المتر المكعب من الماء.**

**وفى الاستزراع السمكي المفتوح Extensive فإننا نكتفي بوضع كثافات الأسماك التي تتناسب مع الغذاء الطبيعي المتوفر لها. بينما في الاستزراع المكثف Intensive فإننا نلجأ إلى التغذية الصناعية وذلك لتوفير الغذاء للأعداد الكبيرة من الأسماك في المتر المكعب كذلك إضافة الأسمدة العضوية والكيماوية للأحواض الترابية لتشجيع نمو الغذاء الطبيعي بالأحواض.**

**وتتراوح كثافة الأسماك في المتر المكعب من اقل من كيلو جرام في المتر المكعب في النظام المفتوح إلى 20 كيلو جرامات في المتر في النظام المكثف بينما تصل إلى اكثر من 70 كيلوجرام في المتر المكعب في النظام فوق المكثف باستخدام الأكسجين المحقون من تنكات أو باستخدام مولدات الأكسجين.**

**اسماك المزارع السمكية.**

**يتم اختيار أنواع الأسماك المستزرعة تبعا لخواص المياه من ملوحة ودرجة حرارة حيث أن لكل نوع من الأسماك مدى معين من الملوحة ودرجة الحرارة يتم تربيته فيه وكذلك تبعا للظروف المناخية السائدة وعادة يراعى في الأسماك التي يتم اختيارها سرعة نموها وكفاءتها العالية في تحويل الغذاء والاستفادة منة ومقامة الأمراض وتوفر مصدر لزريعة هذه الأسماك.**

**وتوجد عدة أنواع تستخدم في الاستزراع السمكي أهمها ما يلى:**

**1- البلطي** Tilapia:

Tilapia Nilotica

**من أهم اسماك المياه العذبة وتمتاز بتحملها للظروف البيئية المختلفة كما أن صفات اللحم بها جيدة وقد أدى ذلك إلى انتشارها في جميع أنحاء العالم. ويبدا موسم التربية لاسماك البلطي اعتبارا من شهر مارس حتى نهاية سبتمبر أي ما يقرب من 8 شهور وذلك للحصول على أوزان 250 إلى 300 جم بمعدل 3 – 4 سمكات في الكيلو ويمكن الاحتفاظ بالأسماك داخل الأحواض خلال فترة الشتاء للحصول على أوزان أعلى بشرط توفير الأعماق المناسبة حتى لا تتعرض الأسماك لانخفاض درجة الحرارة أو الاحتفاظ بها داخل صوب حيث أن الأسماك تحتاج إلى درجة حرارة من 20 إلى 30 درجة مئوية وتكون في معدلها الأعلى عند درجة حرارة 30 درجة. وتوجد عدة سلالات من اسماك البلطي مثل البلطي النيلي والاوريا والجليلى والزيللى وأفضلها البلطي النيلي حيث يتميز بسرعة النمو.**

**وتتغذى اسماك البلطي على الهائمات النباتية والحيوانية الموجودة في الأحواض السمكية كما تقبل على الأغذية المصنعة بشرط جودتها.**

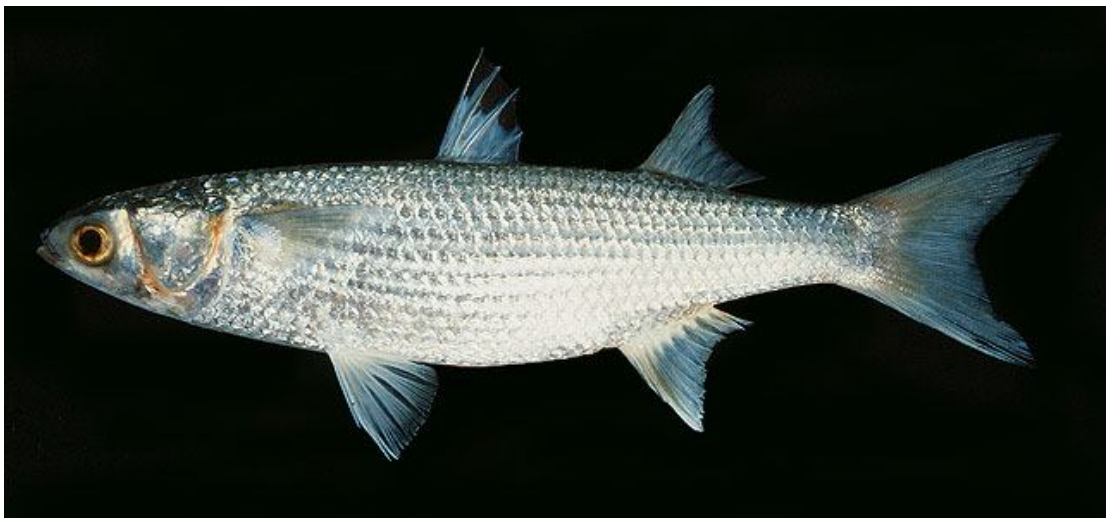
والمشكلة الرئيسية فى تربية اسماك البلطي هي سرعة تكاثرها حيث تنضج الإناث عنـــد عمـــر 4 شهور وبذلك تزيد أعدادها بدرجة كبيرة في الحوض مما يعوق نمو الأسماك الكبيرة خاصة الإناث التي تحتفظ بالبيض المخصب في فمها حتى الفقس وبالتالي تمتنع عن التغذية خلال هذه الفترة بينما لا تأخذ الأسماك الصغيرة فرصتها في التغذية مما يؤدى لمشاكل كبيرة لمربى الأسماك عند تـــسويقها لعدم تجانسها واختلاف أوزانها. وقد اتجهت المزارع التجارية لتربية ما يعرف بوحيد الجنس الذي تكون معظم أفراده من الذكور حيث يستخدم الهرمون في المراحل الأولى مـــن عمـــر الزريعـــة لتحويلها جميعها إلى ذكور وهناك جدل كبير حول صحة هذا الأسلوب وان كان مـــن الممكـــن اتباع بعض الطرق التكنولوجية لانتاج وحيد الجنس دون استخدام الهرمون.

ويلاحظ أن لكل نوع من اسماك البلطي ميزة يمتاز بها فالبلطي النيلي يمتاز بسرعة نموه بينمـــا يمتاز الاوريا بتحمله لدرجات منخفضة عن باقي أنواع البلطي لذلك يفضل في المناطق الصحراوية –حيث تنخفض بها درجات الحرارة خاصة أثناء الليل – إما بصورة نقية إن بتهجين مع البلطـــي النيلي للحصول على ميزة سرعة النمو وللحصول على نسبة اكبر من الذكور التي ينتجها الهجين بصفة عامة.

كذلك في حالة ارتفاع ملوحة المياه كما في بعض المناطق الصحراوية يفضل استخدام نـــاتج التهجين من البلطي النيلي مع البلطي الموزمبيقى الذي يمتاز بتحمله لدرجات عالية من الملوحة أو تستخدم بعض أنواع البلطي الأحمر التي تمتاز بتحمل درجات الملوحة العالية.

بلطي اوريا Tilapia aureus (blue tilapia)

## 2- اسماك البوري Mugilidae:



البوري الحر *Mugil cephalus*

ويوجد منة عدة أنواع هي البوري الحر والطوبارة والجرانة والهليلى والسهيلى وأهمها البوري الحر. ورغم أنها من الأسماك البحرية فان من الممكن أقلمتها على المياه شبة المالحة والعذبة. وهذه الأسماك من الأنواع التي تعيش بقرب السواحل Coastal species وتدخل مصبات الأنهار حيث تعيش في البحيرات حتى النضج الجنسي ثم تعود إلى البحر لتتكاثر في المياه المالحة وتضع بيضها وتعود اليرقات إلى البحيرات متتبعة مصبات الماء العذب لتدخل البحيرات مرة ثانية وتستأنف دورة حياتها. ونظرا لطبيعة تفريخ اسماك البوري فانه يعتمد حتى الآن على تجميع الزريعة من المصادر الطبيعية من محطات التجميع عند مصبات الأنهار.

وتعيش هذه الأسماك في مدى واسع من الملوحة ( صفر – **40** ألف جزء في المليون) ودرجات الحرارة (**5–35** درجة مئوية) لذلك نجدها تنتشر في مناطق كثيرة من العالم.

وتتميز اسماك البوري الحر بوجود غشاء دهني يغطى حدقة العين وتحتاج إلى حوالي **16** شهرا حتى يصل وزنها إلى **800** جم وتصل إلى النضج الجنسي عند عمر عامان. ويتراوح الطول الكلى لسمكة البوري الحر في نهاية السنة الأولى بين **22** إلى **28** سم وفى الستة الثانية بين **32** إلي **36** سم.

### 3- اسماك المبروك Carp:

وهى من أول الأسماك التي تم استيرادها بغرض الاستزراع السمكي في مصر وتتميز بسرعة نموها حيث تصل إلى **250** جم عند عمر **5** شهور ويصل وزنها إلى **4** كجم بعد أربع سنوات. وقد بدأت تربية هذا النوع تنتشر نتيجة ارتفاع قيمة التغذية الصناعية حيث تعتمد اسماك المبروك على الغذاء الطبيعي وتعتبر من الأسماك الكانسة حيث تعمل على التخلص من جميع البقايا بالمزرعة ويتم تحميلها مع بعض الأنواع الأخرى بغرض إحداث توازن في عملية التغذية. وينصح بعدم صيد هذه الأسماك قبل بلوغ عمر سنتين حتى نضمن تحول الأشواك الرفيعة التي تنتشر في اللحم في الأعمار الصغيرة إلى أشواك عظمية. ويوجد من هذا النوع أربعة أشكال هي المبروك القشري Scaled Carp والمبروك الجلدي Leather Carp والمبروك اللامع Mirror Carp والمبروك ذو الخط Line Carp .

*Leather carp* المبروك الجلدي

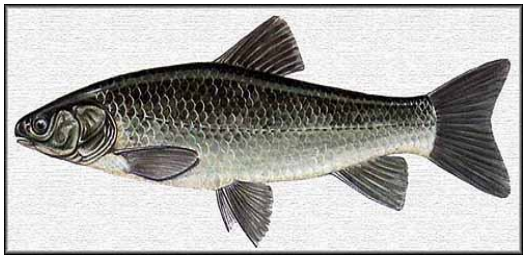
*Scaled carp* المبروك القشري

*Mirror carp* المبروك اللامع

*Line carp* المبروك الخطى

وتوجد مجموعة أخرى من المبروك تعرف باسم المبروك الصين نسبة إلى موطنها وهى المـــبروك الفضي ومبروك الحشائش والمبروك ذو الرأس الكبير والمبروك الأسود الذي تم إدخاله إلى مصر حال حيث تتغذى على قواقع البلهارسيا وبالتالي يحد من انتشار المرض.

المبروك الفضي Silver carp



المبروك الأسود black carp

مبروك الحشائش Grass Carp

المبروك كبير الرأس Big head carp

**ومن أهم أنواع الأسماك الجديدة التي نتجت من تهجين بعض الأنواع القياسية ما يلي:**

**1- البلطي الأحمر** Red Tilapia **ويوجد منة صنفين تجاريين هما الفلوريدا وهو ناتج عن تهجين** Tilapia Mossambicus (male) × Tilapia Hornorum (Female)

**ويتميز هذا النوع بسرعة النمو وتحمله لدرجات عالية من الملوحة وقد تم إدخاله في مصر في شركة مريوط للمزارع السمكية بالإسكندرية.**

**أما النوع الثاني فهو التايوانى وهو ناتج عن تهجين**

(Tilapia Mossambicus female x Tilapia aureas male)

**ويتميز هذا النوع بالإضافة إلى ما سبق بتحمله لدرجات منخفضة من الحرارة. ولذلك يفضل استخدامه في المناطق الصحراوية حيث تنخفض بها درجات الحرارة بمعدلات اكبر أثناء الليل.**

**2-** Pennyfish Hybrids **وينتج هذا النوع من تهجين**

T. Mozambique x T. Hornorum improved) Orange female)

**وينمو هذا النوع من 10 حرام إلى 600 جرام في مدة 150 يوم**

**3-** The Chocolate Hybrids **وقد نتج هذا النوع من تهجين**

Red t. Nilotica female x improved yield t. Hornorum Super Male

**وهو احدث الأنواع ويعتبر الأسرع نموا ويتيح عمل دورتين إنتاجيتين خلال العام.**

**4- القار وص المخطط** Striped Bass **وينتج هذا النوع من تهجين**

Female white bass x male striped bass (Sunshine Bass) or
Female striped bass x male white bass (Palmetto Bass)

**بلطي احمر هجين**

**نيلي احمر**

**شوكليت**

## جمبري المياه العذبة Fresh water prawn

يتميز هذا النوع بان حلقة الجسم الثانية تغطى جزء كبير من الحلقة الجسمية الأولى والثالثة مع وجود كلابات كبيرة بالزوج الأول والثاني واهم الأنواع التي يمكن استزراعها هي Macrobrachium rosenbergii ويعتبر من القشريات الاستوائية حيث ينتشر في جنوب شرق آسيا ويمتد حتى شمال استراليا وقد ادخل الى شركة مريوط للمزارع السمكية في **1988**.

ويصل أقصى طول لهذا النوع إلى **34** سم للذكور و **26** سم للإناث ولونه يتراوح بين الرمادي والأصفر الفاتح مع وجود بقع برتقالية على الجسم وتتميز الذكور بان كلاباتها اكثر طولا من الإناث وتكون برتقالية اللون وتميل إلى اللون الأزرق في الأحجام الكبيرة.وتحمل الإناث بيضها اسفل حلقات الجسم ويمكن تربية هذا النوع في درجة ملوحة تتراوح بين **2 – 5** جرام في اللتر ويلائمه درجة حرارة من **25 – 32** درجة مئوية ويتعرض للنفوق عند انخفاض الحرارة إلى **15** درجة مئوية. ويحتاج هذا النوع في تغذيته إلى نسبة بروتين تتراوح بين **35 –40 %** ويفضل تقديم العليقة ليلا حيث ينشط هذا النوع للتغذية فى هذا الوقت.

ويمكن الحصول على زريعة جمبري المياه العزبة من المفرخات الموثوق بها كشركة مريوط للمزارع السمكية التي استوردت هذا النوع وحافظت على نقاوة السلالة بغرض نشر هذا النوع الهام من الاستزراع. ويمكن الحصول على الزريعة طوال العام ولكن يفضل نقلها في خلال شهري مايو ويونية وهو موعد بدء الاستزراع.

**مصادر الزريعة السمكية.**

**1- الحصول على الزريعة من مصادرها الطبيعية:**

**يعتبر المصدر الرئيسي حتى الآن للزريعة السمكية هو جمعها من مصادرها الطبيعية خاصة بالنسبة للأسماك البحرية عند التقاء مصبات الأنهار مع مياه البحر حيث تجذب المياه العذبة زريعة الأسماك لما تحتويه من أغذية طبيعية. وتعتبر هيئة الثروة السمكية التابعة لوزارة الزراعة بموجب القانون هي الجهة الوحيدة التي لها حق جمع الزريعة من المصادر الطبيعية.**

**2- المفرخات السمكية:**

**تتلخص فلسفة الاستزراع السمكي في كونها صناعة تعتمد على تهيئة الظروف المثلى لتكاثر وانتاج الأسماك. ففي الطبيعة نجد أن السمكة الواحدة تضع عدد كبير من البيض ولكن لا يعيش منها سوى أعداد قليلة قد لا تتجاوز نسبة 5 % بينما يموت 95 % نتيجة الافتراس والظروف البيئية غير المناسبة. وفى الاستزراع السمكي تنعكس هذه النسبة إلى 95 % أحياء و 5 % فقط نفوق. ونظرا لان الاعتماد على صيد الزريعة من أماكن تجمعها يؤثر على المخزون الطبيعي من الأسماك فانه بالإضافة إلى ذلك لا يفي بالاحتياجات المتزايدة للمزارع السمكية. ولذلك فان الاهتمام بنقل تكنولوجيا التفريخ الصناعي يعتبر من المقومات الأساسية للنهوض بهذه الصناعة.**

**ولقد تطورت تكنولوجيا الاستزراع السمكي خلال السنوات القليلة الماضية تطورا كبيرا وتم إيجاد الحلول لكثير من المشكلات التي كانت تواجهها. وتنتشر المفرخات التابعة لهيئة الثروة السمكية في جميع محافظات الجمهورية بالإضافة إلى مفرخات القطاع الخاص التي زاد عددها نتيجة الأرباح العالية التي يحققها أصحابها.**

**ويجب الاهتمام بمصدر الزريعة حتى نحصل على سلالات نقية حيث أن وجود اكثر من سلالة بالأحواض يؤدى إلى اختلافات كبيرة في النمو وبالتالى لا يكون هناك تجانس في المنتج النهائي من الأسماك وينخفض السعر نتيجة لذلك.**

**الهابات المستخدمة في تجميع وتدريج زريعة الأسماك**

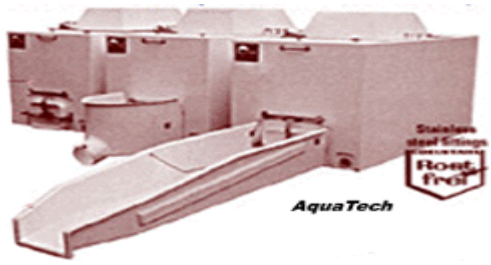
**تحضين بيض البلطي داخل المفرخات**

## نقل زريعة الأسماك.

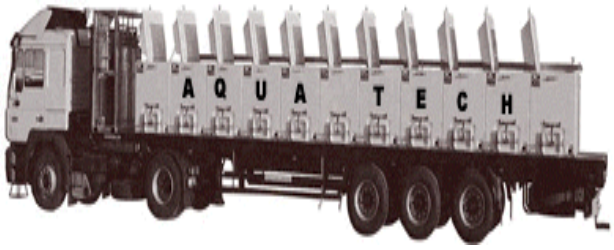
يستخدم لنقل زريعة الأسماك عربات مجهزة بتنكات معزولة للاحتفاظ بدرجة الحرارة وبها فتحات مخصصة لتزول الزريعة دون إجهاد. كما تزود هذه العربات بمضخات لـــدفع تيـــار مستمر من الهواء داخل التنكات لتوفير نسبة عالية من الأكسجين الذائب في الماء. وتنقـــل هذه العربات كميات كبيرة من الزريعة لمسافات طويلة وبنسبة أحيـــاء عاليـــة. وفى بعـــض الأحوال مثل الاستزراع السمكي البحري في الأقفاص يتم النقل باستخدام الطـــائرات إلى موقع الأقفاص حيث يصعب فى كثير من الحالات الوصول إليها بالطرق التقليدية.

ويمكن أن يتم النقل بتنكات فايبرجلاس أو من الصاج المعزول مـــع دفـــع تيـــار هـــوائي باستخدام مضخة هواء متصلة ببطارية السيارة أو بأنبوبة أكسجين. كذلك تستخدم أكياس البلاستيك حيث يملا نصفها بالماء ثم توضع الزريعة ويتم ضخ الأكسجين داخـــل الكـــيس وإغلاقه جيدا.

ويراعى أن يتم النقل في الصباح المبكر أو عند الغروب حتى لا تتعرض الزريعـــة لـــدرجات الحرارة المرتفعة أثناء النهار.




تنكات نقل الزريعة




عربات نقل الزريعة

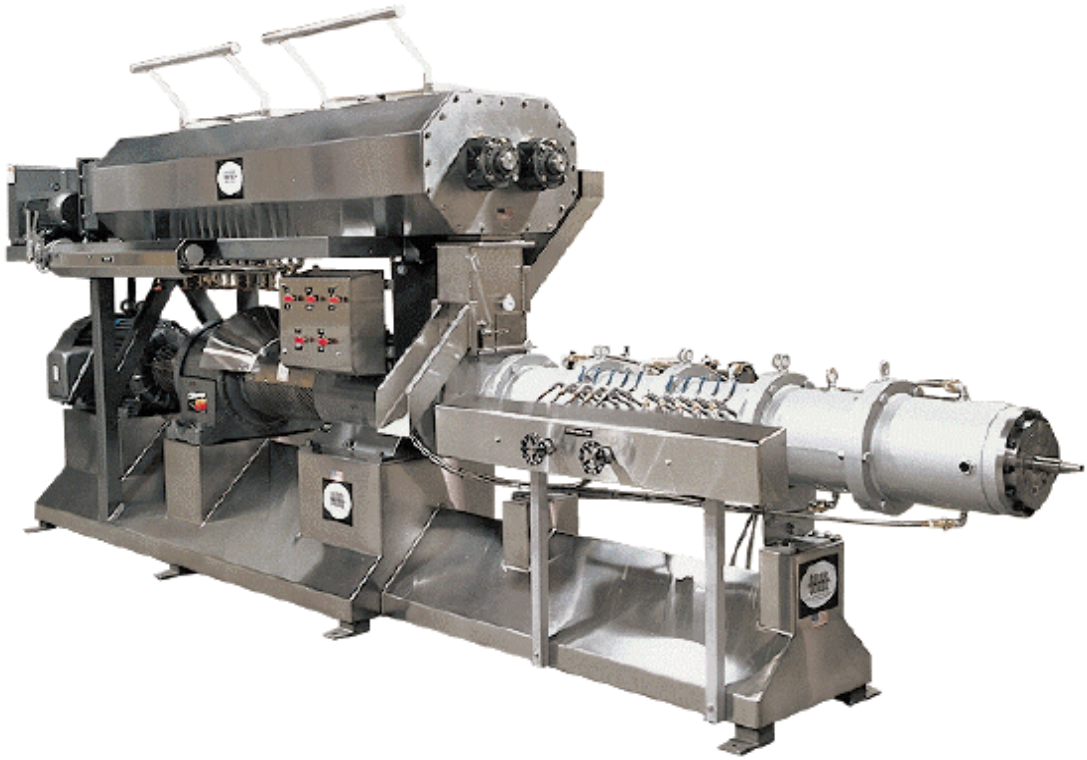
نقل زريعة الأسماك بالهليوكوبتر

**تغذية الأسماك.**

تستخدم لتغذية الأسماك علائق خاصة تتميز بتماسكها وطفوها لبعض الوقت على المياه حتى يتم تناولها عن طريق الأسماك حيث أن سقوطها على ارض الأحـــواض يـــؤدى إلى صـــعوبة التغذية عليها كما يؤثر سلبا على صفات المياه ويحدث تلوثا بالتربة.

ويستخدم لتصنيع هذه العلائق ماكينات خاصة تقوم بخلط مكونات العلائق خلطـــا جيـــدا وتسويتها بتعريضها لدرجات حرارة مرتفعة حيث يحسن ذلك من معامل هضمها كما يساعد على تكوين فراغات داخل الجزيئات تعمل على طفوها. وتساعد التغذية الطافية على مراقبة الأسماك أثناء تناولها للغذاء ومعرفة احتياجاتها الغذائية السليمة دون إهدار للعليقة . كـــذلك يمكن للمربى معرفة مدى إقبال الأسماك على العليقة كذلك حالتها الصحية مما يكون له اكبر الأثر في الحصول على نتائج جيدة في نهاية الموسم.

وتخرج العليقه بعد كبسها وضغطها من فتحات خاصة يتم التحكم في اتـــساعها في صـــورة حبيبات تتناسب في حجمها مع المرحلة العمرية للأسماك التي ستتغذى عليها ويتم ذلك عن طريق ما يعرف باسم الباثق أو الـــ Extruder.



**ايكسترودر لانتاج أغذية الأسماك**

ونظرا لسرعة تحرك الغذاء داخل الاكسترودر فان درجة الحرارة العالية لا تؤثر على القيمة الغذائية لمكوناته بينما تعمل هذه الحرارة على التخلص من أي مسببات مرضية موجودة بها.

ويتم بعد ذلك عملية التجفيف للحفاظ على درجة رطوبة ثابتة للعليقة ثم تبرد قبل تعبئتها تمهيدا لتسويقها. ويشترط تخزين العليقة تحت ظروف التهوية الجيدة لذلك يتم وضعها على حوامل خشبية بعيدا عن الأرض كذلك توضع فواصل بينها تسمح بمرور الهواء.

وما زالت عمليات إنتاج هذه النوعية من علائق الأسماك في مصر في مراحلها الأولى. وبرغم التشجيع الكبير من وزارة الزراعة فإننا ما زلنا نحتاج إلى إنتاج كميات كبيرة منها وبدرجة عالية من الجودة للنهوض بهذه الصناعة.

وتقدم العليقة إلى الأسماك ثلاث مرات يوميا إما بطريقة يدوية أو باستخدام الغذايات الأوتوماتيكية وهى افضل من ناحية دقة توزيع العليقة وتلافى الأخطاء التي تنتج عن العنصر البشرى.

وتتراوح معدلات التغذية بين 5 % من وزن الوزن الحي للأسماك الصغيرة و 3 % للأسماك الكبيرة وفى العادة فان هناك كثير من العوامل التي تؤثر على قابلية الأسماك على الغذاء مثل درجة الحرارة ونسبة الأكسجين الذائب في الماء والحالة الصحية للأسماك ومدى استساغة الغذاء لذلك فان مراقبة الأسماك لمعرفة مدى استهلاكها للغذاء هو العامل المحدد لزيادة أو نقص هذه المعدلات. ويتم تقدير الوزن الحي بأخذ عينة من الأسماك وحساب متوسط وزنها ونسبتها إلى العدد الكلى للأسماك.

وتتكون عليقه الأسماك من:

1- البروتينات: وهى المصدر الرئيسي لبناء جسم السمكة ويجب أن تكون العليقة محتوية على جميع الأحماض الأمينية الأساسية حتى لا تتعرض الأسماك لامراض سوء التغذية ويعتبر مسحوق الأسماك هو المصدر الرئيسي للبروتينات الحيوانية بعليقة الأسماك بينما هناك مصادر نباتية للحصول على البروتين النباتي مثل فول الصويا وكسب القطن بعد التأكد من خلوها من بعض المواد الضارة.

2- الكربوهيدرات: وهى التي توفر الطاقة التي تساعد الأسماك على الحركة واداء باقي الأنشطة الحيوية وتعتبر الحبوب هي المصدر الرئيسي للكربوهيدرات في عليقة الأسماك ويؤدى نقص محتوى العليقة من الكربوهيدرات إلى اتجاه الأسماك إلى الحصول على الطاقة من البروتينات وهى من المصادر الغالية نسبيا في العليقة وبالتالي يزيد ذلك من تكاليف التغذية. كما تساعد المواد الكربوهيدراتية عند تحضير العليقة المطبوخة إلى إحداث

فراغات داخل العليقة نتيجة تعرضا للحرارة تساعد على طفو العلائق وذلك مما يعمل على تقليل الفاقد منها.

3- الدهون: من المصادر الغنية في الطاقة حيث تحتوى على طاقة حرارية تعادل 25 مرة ضعف الطاقة الموجودة في الكربوهيدرات والبروتينات وان كانت أيضا من المصادر الغالية. وهى تعتبر الوسط الناقل للمواد الغذائية الذائبة في الليبيدات مثل الاستيرولات وبعض الفيتامينات. كذلك تلعب دورا هما في تكوين الخلية والجدار الخلوي. وكما ذكرنا في البروتين فان العليقة يجب أن تحتوى على الأحماض الدهنية الأساسية وإلا ظهرت أعراض نقص الأحماض الدهنية وهى انخفاض معدل النمو وارتفاع محتوى الخلية من الماء وزيادة الحساسية للإصابة بالبكتريا وانخفاض هيموجلوبين الدم وغيرها. ويعتبر زيت كبد الحوت من المصادر الهامة للأحماض الدهنية الأساسية وبالتالي فان اضافته للغذاء يحسن من معدلات النمو.

4- الفيتامينات: وهى من المركبات العضوية الهامة لحياة الكائن الحي رغم احتياجه لها بكميات ضئيلة. وتدخل الفيتامينات في كثير من التفاعلات وتعمل كعامل مساعد لكثير من أنزيمات الهضم. ونقص الفيتامينات يؤدى إلى عدم الاستفادة من الغذاء وبالتالي تظهر أعراض مرضية متعددة.

5- الأملاح المعدنية: وهى مركبات غير عضوية ذات علاقة وثيقة بكل الوظائف الحيوية التي تتم في الجسم واهمها عمليات تنظيم الضغط الاسموزى التي تقوم بها الأسماك لمعادلة تركيز محاليل الجسم مع البيئة التي تعيش فيها. وتساهم الأملاح المعدنية في بناء الهيكل العظمى للأسماك كما تدخل في تركيب الكثير من الأنزيمات والهرمونات. ونقص الأملاح المعدنية في عليقة الأسماك يؤثر على عمليات التنفس والهضم والتكاثر والنمو والتوازن الاسموزى وغيرها.

**الوقاية من الأمراض.**

**إن النظافة مبدأ هام للغاية في الوقاية من الأمراض فسقوط فضلات الغذاء ومخلفات الهضم يعتبر بيئة صالحة لنمو الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض. وإضافة فهي تؤدى إلى انخفاض الأكسجين الذائب في الماء اللازم لأكسدة المواد العضوية.**

**والأسماك الميتة أيضا من أسباب نشر الأمراض لذلك يجب إزالتها وعدم تركها لتتحلل وتنشر المرض. كذلك الأدوات المستخدمة والشباك يجب تطهيرها قبل استعمالها او نقلها من مزرعة إلى أخرى حيث أنها من أسباب انتشار ألا مراض.**

**تطهير عجلات السيارة قبل دخول المزرعة**

**الرعاية الصحية للزريعة والأمهات:**

**عند نقل الزريعة من أماكن التفريخ أو المصادر الطبيعية يجب عمل حمامات مضادات حيوية مخففة أو حمامات مطهرات لخفض نسبة الحمل الميكروبي عليها قبل نزول هذه الزريعة. ومن اكثر المضادات صلاحية للأسماك الكلورامفينيكول – التتراسيكلين – الاستربتومايسين وأيضا تستخدم حمامات برمنجنات البوتاسيوم واخضر الملاكيت والفورمالين وتتم إضافة هذه المركبات وتقدير الجرعة باختلاف حجم الزريعة والأعداد المنقولة ودرجة الحرارة ومستوى الحيوية للأسماك.**

**وعند الاحتفاظ بالأمهات بغرض عمليات التفريخ يجب العناية الشديدة بخلو هذه الأسماك من الأمراض والطفيليات وذلك بعمل حمام ملحي من ملح الطعام ( كالوريد الصوديوم ) بتركيز 5 % أو محلول برمنجنات البوتاسيوم بتركيز 1 : 200,000 وتوضع الأسماك فيه لمدة خمس دقائق بغرض القضاء على الطفيليات والفطريات وبعض البكتريا التي تصيب السطح الخارجي**

والخياشيم. وتنقل الأسماك بعد إجراء الحمام إلى أحواض بها ماء جارى ذو مواصفات جيدة وتراقب حالة الأسماك ويتم عزل الأسماك التي يظهر عليها انخفاض الحيوية.

**أمراض الأسماك.**

تتعرض الأسماك داخل المزارع السمكية للإصابة ببعض الأمراض نتيجة وجود أعداد كبيرة من الأسماك في مكان واحد. ويوجد نوعين رئيسيين من الأمراض هما:

1- الأمراض المعدية: ويسببها الفيروسات والبكتريا والفطريات والطفيليات.
1- الأمراض غير المعدية: وتشمل أمراض النقص الغذائي والخلل الفسيولوجى والكيماوي والفيزيائي والبيئي.

وتتفاوت هذه الظواهر المرضية في حدتها فقد تنحصر في انخفاض معدلات الإنتاج أو قد تصل إلى نفوق الأسماك جميعها. وتحدث أمراض الأسماك أساسا نتيجة سوء أساليب الرعاية واختلال الاتزان البيئي لذلك فان عمليات الوقاية من الأمراض تعتبر هامة للغاية في المحافظة على الأسماك بحالة صحية جيدة.

**وهناك عدة علامات على ظهور المرض:**

1- قفز الأسماك من المياه دليل على عدم صلاحية المياه وقد يكون السبب انخفاض تركيز أيون الأيدروجين وحموضة المياه أو زيادة تركيز الأملاح.
2- تنفس الأسماك عند السطح وهذا يدل على انخفاض تركيز الأكسجين الذائب في الماء.
3- تجمع الأسماك في الأركان علامة أولية على إصابة الأسماك بالمرض.
4- عدم تناول الوجبات اليومية المعتادة في الغذاء.
5- موت بعض الأسماك وطفوها فوق المياه.
6- تكاثر الطيور المائية على الأسماك.
7- انبعاث رائحة غير عادية.

**العلامات الداخلية لظهور المرض فهي:**

1- وجود سوائل في تجويف البطن.
2- تغير لون الكبد من اللون الطبيعي وهو ألبني الى اللون الفاتح أو الأخضر مع وجود بثرات علية.
3- شحوب لون الكلى والطحال ووجود بثرات عليها.
4- وجود بقع بيضاء أو بنية على الحويصلة الهوائية وامتلائها بالسوائل أو قلة حجمها.

5- احتقان جدار الأمعاء وانتفاخها وامتلائها ببعض الطفيليات.

6- وجود بثرات في حجم الدبوس بين العضلات أو وجود فجوات ممتلئة بالسوائل.

7- تغير لون الخياشيم واحتقانها أو تآكلها خاصة من جهة الأطراف.

وللتأكد من علامات المرض يتم اصطياد عدد من الأسماك وتوضع في حوض زجاجي ويتم مراقبة الظواهر التالية:

1- لون الأسماك: اللون الداكن أو الفاتح مع وجود ارتشاحات أو بقع.

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

3- اللون الأحمر للزعانف أو تآكلها.

4- تساقط القشور وعدم تماسكها.

5- القرح العميقة والسطحية.

6- وجود بقع تشبة تجمعات وبر القطن على الجلد والخياشيم.

7- تؤدى الإصابة ببعض الطفيليات أو نقص الفيتامينات إلى تقوس العمود الفقري.

8- عتمة العينين وفقدها لبريقها.

9- تغير شكل ولون الإخراج كعلامة مميزة لبعض الأمراض.