



هندسة المزارع السمكية

د. رياض عدنان ارميله





RAS

Recirculation Aquaculture System

نظام الاستزراع المائي المغلق الدوار



مقدمة:

يعتبر النظام المغلق الدوار لاستزراع الاسماك من الانظمة الحديثة التي تم تطبيقها خلال العقود الاخيرة من القرن الماضي خصوصا في البلدان التي بدأت تعاني من شحة في المياه العذبة المخصصة لاستزراع الاسماك بالإضافة الى عدم توفر اراضي ذات مساحات واسعة يمكن استغلالها في عمليات الاستزراع ونقصد بها المزارع السمكية الترايبية، لذا دعت الحاجة الى استنباط نظم جديدة لاستزراع الاسماك من خلال الاستغلال الامثل لكميات محدودة من المياه ومساحات صغيرة من الارض لإقامة المشاريع المتخصصة في استزراع الاسماك. يطبق هذا النظام حاليا في معظم الدول الغربية ودول جنوب شرق اسيا وبعض الدول العربية (الأردن، السعودية، الامارات العربية، الكويت، تونس) والتي بدأت في الآونة الاخيرة باستخدام هذا النوع من انظمة الاستزراع لكي يتماشى مع التقدم العلمي الحاصل في عملية استزراع الاسماك بالإضافة الى ان معظم الدول بدأت تعاني من شحة في المياه العذبة نتيجة للتغيرات المناخية و بناء السدود على الانهر.



اسماك الاستزراع:

يمكن استزراع عدة انواع من الاسماك مثل (السالمون، التراوت، الكارب، البلطي، الشانك، الجري) وغيرها من الاسماك او الاحياء المائية الاخرى كالروبيان ذات المردود الاقتصادي المهم. يتم وضع اعداد من الاسماك تتراوح بين (80 – 100) سمكة في المتر المكعب الواحد من الماء. ويمكن زيادة اعداد الاسماك في المتر الكعب من الماء الى 150 سمكة وحسب رغبة المربي او المستثمر.



Channel catfish



Common carp



Rainbow trout



Atlantic salmon



اساسيات النظام المغلق:

في نظام الاستزراع المغلق من المهم معالجة المياه بشكل مستمر لإزالة الفضلات المنتجة من قبل الأسماك ولإضافة الأوكسجين، نظام الاستزراع المغلق بسيط اذ عند خروج الماء من حوض الاستزراع ينقل الى المرشح الميكانيكي ثم الى المرشح البيولوجي ثم يتم تخليصه من ثاني أوكسيد الكربون وتزويده بالأوكسجين قبل اعادته الى حوض الأسماك. كما يمكن إضافة بعض المكونات الى النظام مثل التهوية بالأوكسجين النقي او معالجة المياه بالأشعة فوق البنفسجية او منظم اوتوماتيكي للاس الهيدروجيني او منظم حراري او غيرها.



انشاء النظام المغلق:

يتم بناء النظام المغلق من مواد مختلفة اما عن طريق بناء سقيفة متكونة من هيكل حديدي مغلف بمادة عازلة للحرارة (السندويج بنال، الطابوق، البلوك، الثرموستون، غطاء مصنوع من الياف خاصة تقاوم الظروف الجوية مثل ما تم بناؤه في مفسس الصويرة) او اي مادة عازلة تصلح ان تكون بناية للمشروع. كما يمكن ان تكون بناية المشروع من النوع المفتوح الجوانب اي سقيفة بلا جدران وهذه يتم استخدامها في المناطق المعتدلة حراريا (المناطق المدارية التي لا يوجد فيها فرق كبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء). تحوي بناية النظام المغلق على الاحواض المخصصة لعملية الاستزراع وهذه اما ان تكون مصنوعة من الفايبركلاس او الالمنيوم المقوى او الكونكريت او اي مادة تفي بالغرض المطلوب. وهذه الاحواض اما ان تكون دائرية او مستطيلة ذات احجام مختلفة اعتمادا على حجم المشروع.

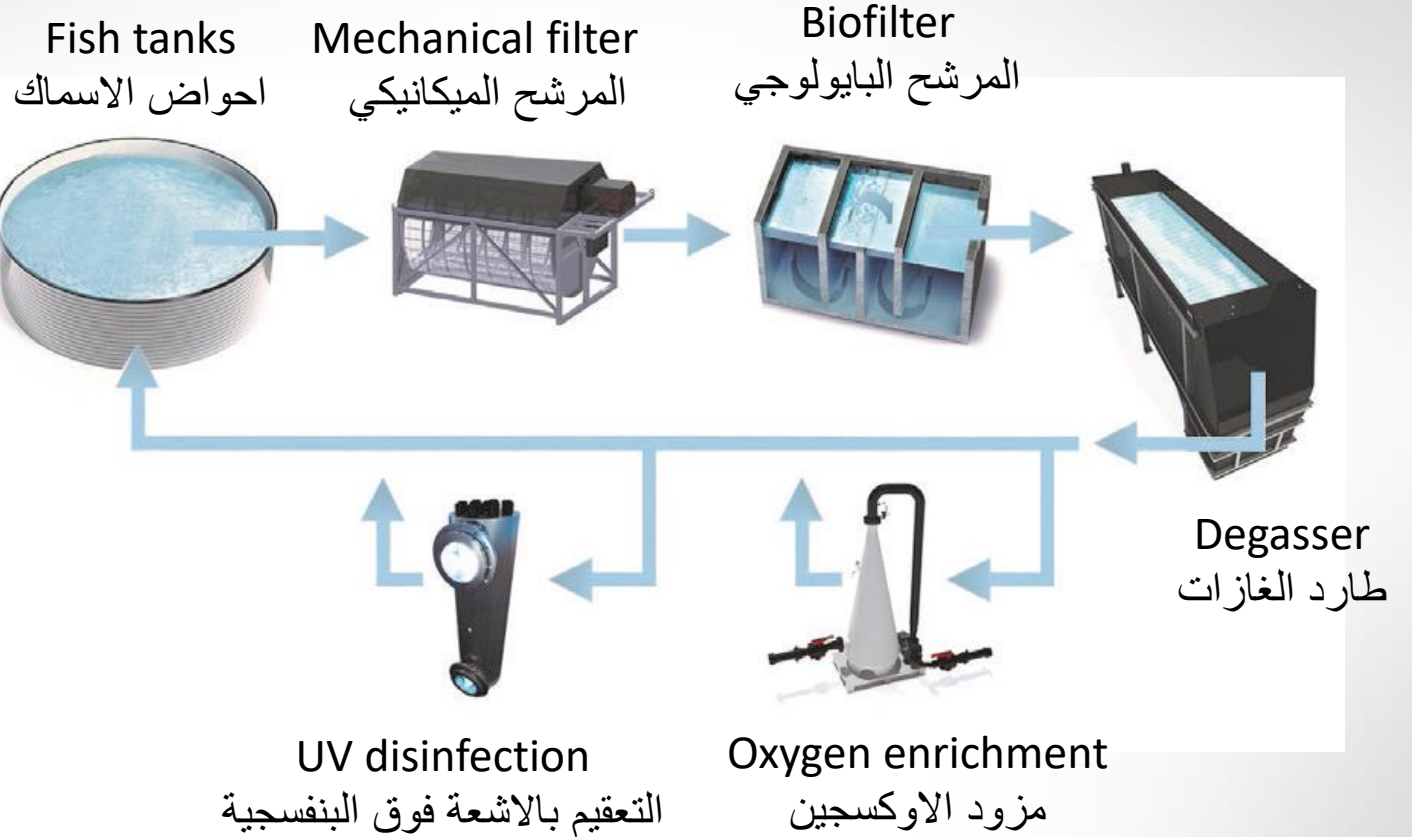


انشاء النظام المغلق:

كما يحوي النظام على منظومات تعتبر اساس عمله مثل نظام التصفية الميكانيكي وتعقيم المياه والمرشح البيولوجي بالإضافة الى لوحات السيطرة الكهربائية واجهزة قياس الظروف البيئية مثل الاوكسجين، الاس الهيدروجيني، درجة الحرارة وكذلك المعالف الميكانيكية ومنظومة تدفئة وتبريد المياه اضافة الى منظومة متكاملة من الانابيب والمضخات ذات السرعة المحددة مسبقا والتي تداور الماء خلال النظام. كما يجب تهيئة خزان مناسب للماء اما مصنوع من الكونكريت او حوض ترابي او خزان مصنوع من الفايبركلاس او الالمنيوم او اي مادة تفي بالغرض لغرض تجهيز النظام بكميات مناسبة تعوض النقص الحاصل في المياه نتيجة لعملية التبخر والنضح التي يمكن ان تحدث خلال فترة تشغيل النظام.



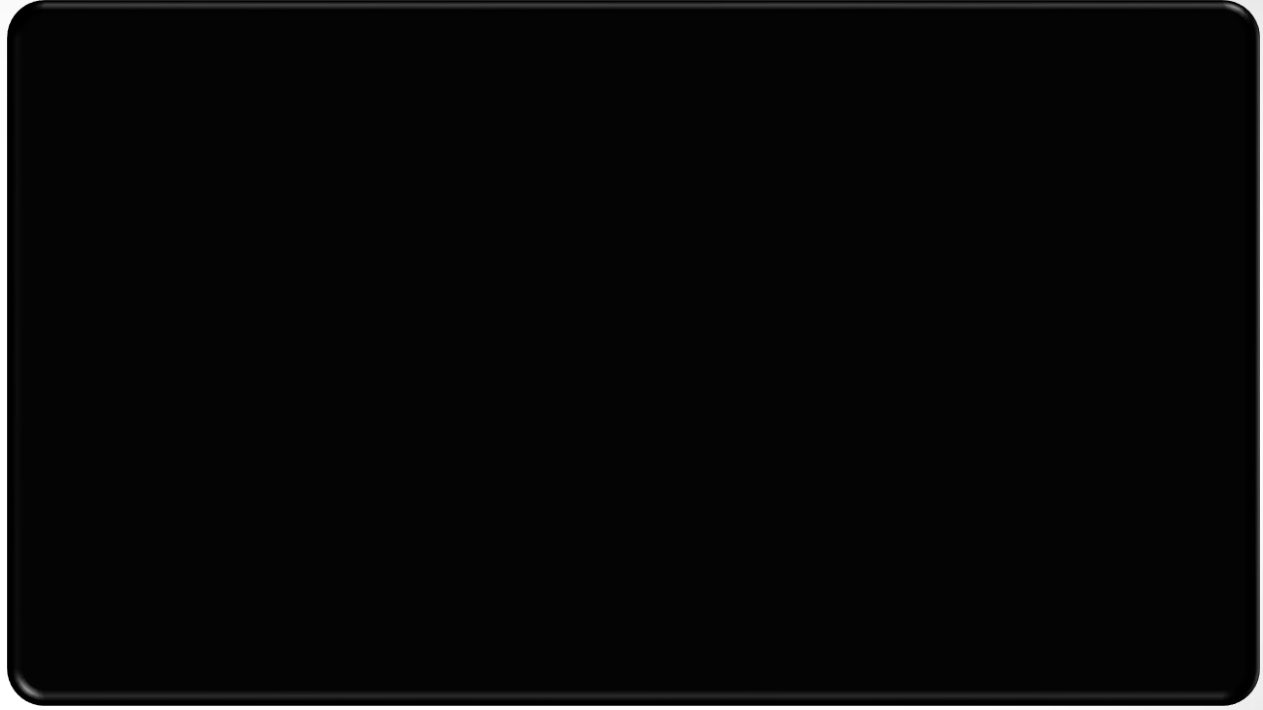
صورة توضح مكونات النظام المغلق



نموذج للنظام المغلق



نموذج للنظام المغلق



فوائد استخدام النظام المغلق:

- 1- يعتبر من الانظمة الحديثة المتبعة لاستزراع الأسماك.
- 2- يستخدم في المناطق التي تعاني من شحة في المياه.
- 3- يمكن استخدام مياه الابار في هذا النظام.
- 4- امكانية استزراع انواع عديدة من الاسماك والاحياء المائية الاخرى.
- 5- لا يحتاج الى مساحات كبيرة.
- 6- عدم الحاجة الى ايدي عاملة كثيرة لأدارته.
- 7- عدم الحاجة الى كميات كبيرة من المياه.



فوائد استخدام النظام المغلق:

- 8- سهولة ادارته وحمايته من السرقة والطيور واعداء الاسماك الاخرى.
- 9- يمكن اىصال الاسماك الى الحجم التسويقي في اقل فترة ممكنة لا تتجاوز فترة 4 – 6 أشهر مقارنة بنظام الاستزراع في الاحواض الترابية التي تبلغ من 8 - 10 أشهر وذلك عن طريق استخدام الاعلاف المتكاملة ذات البروتين العالي.
- 10- امكانية السيطرة على جميع ظروف الاستزراع مثل مستوى الاوكسجين ودرجة الحرارة والاس الهيدروجيني وكمية العلف.
- 11- سهولة معالجة الامراض البكتيرية والطفيلية.
- 12- سهولة صيد الاسماك وتسويقها.
- 13- المردود الاقتصادي عال جدا وخلال فترة قصيرة نسبيا.





المكونات الأساسية للنظام المغلق الدوار لاستزراع الأسماك



1- احواض الاستزراع:

من الممكن استخدام العديد من اشكال احواض الاستزراع في النظام المغلق الا ان بعض الاشكال تكون لها مزايا أفضل، مثلا الاحواض الدائرية Circular tank تكون أكفاً في التخلص من الفضلات وفي توزيع الاوكسجين بالتساوي الا انه قد تكون مكلفة أكثر وتشغل مساحة أكبر، بينما على العكس تكون الاحواض المستطيلة Raceway اقل كلفة وتسمح بالاستفادة من المساحة بشكل أكبر الا انها تكون اقل كفاءة في التخلص من الفضلات وفي توزيع الاوكسجين، النوع الاخر من الاحواض هو خليط من الاحواض الدائرية والمستطيلة D-ended raceway اذ تكون هذه الاحواض مستطيله الشكل ولكن ذات نهايات دائرية للاستفادة من مزايا الشكلين السابقين.



1- احواض الاستزراع:



الاحواض الدائرية Circular tank



الاحواض المستطيلة Raceway



الاحواض المستطيلة ذات النهايات الدائرية D-ended raceway



2- المرشح الميكانيكي:

المياه الخارجة من احواض الاستزراع تمر عبر المرشح الميكانيكي وذلك للتخلص من الفضلات الصلبة والمواد العضوية الأخرى كبقايا الغذاء والحراشف المتساقطة وغيرها. المرشحات الميكانيكية تكون بعدة انواع.

منها ما يكون على شكل صندوق حديدي يحتوي في داخله دولا ب حديدي دوار ومغطى من الخارج بصفائح معدنية تحوي على مشبكات ذات فتحات صغيرة جدا بحجم فتحات تتراوح بين 40 - 100 ميكرون تعمل على تصفية الماء من كل العوالق والترسبات وتجعله نقياً وصافياً، كما يتميز هذا النظام بإمكانية تنظيف نفسه بصورة اوتوماتيكية عن طريق مرشحات توضع على جانبي الفلتر من الخارج تقوم بتوجيه رشاش من الماء بضغط عال الى المشبكات لكي لا تتغلق نتيجة للعوالق المترسبة نتيجة لمرور الماء من خلالها الى الخارج ويتم ربط هذا النظام بمضخة خاصة تقوم بتدوير المياه من خلاله.



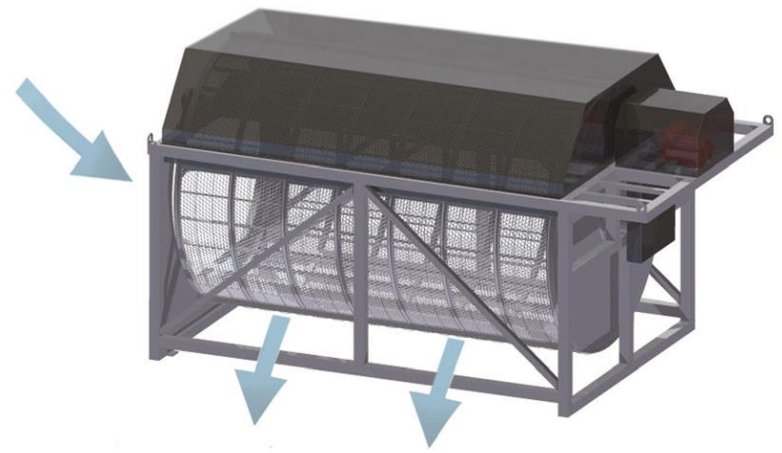
2- المرشح الميكانيكي:

يمكن الاستعاضة عن هذا النظام المعقد بتهيئة نظام لتصفية المياه عن طريق امرارها من خلال طبقات من الحصى الخشن والناعم والرمل والفحم، هذه الطبقات تقوم بتصفية المياه من خلال وضعها داخل حوض كونكريتي او معدني وحسب اختيار المربي. يعيب على هذه النظام بكونه بدائي ونحتاج الى عملية تنظيف وغسل وتعقيم هذه الطبقات واستبدالها بين فترة واخرى.

توجد طريقة اخرى لتصفية المياه عن طريق امرار الماء في مجرى يحوي على عدد من المرشحات المصنوعة من الالياف الصناعية (تشبه فلتر الهواء الذي يوضع امام مكيف الهواء) توضع داخل حاويات مربعة (ثلاثة او اربعة حاويات) يتم تثبيتها على شكل سلايدات توضع في المجرى المائي ونقوم باستبدالها بصورة دورية يوميا بأخرى جديدة ويجب وضع أحد العاملين لمراقبة الفلاتر بصورة مستمرة واستبدالها عند الضرورة.



2- المرشح الميكانيكي:



المرشح الاسطواني Drumfilter

