

الاستزراع في الأحواض

الأحواض السمكية الإسمنتية أو المصنوعة من الفبيرجلاس أو البلاستيك المضغوط أو من أي مادة أخرى (شكل 1-7) يتم اللجوء لاستخدامها بديلاً عن البرك الترابية في الحالات التالية :

- . المناطق الزراعية التي تتميز بخصوبة أراضيها من الصعب استخدامها في إنتاج الأسماك بسبب الجدوى الاقتصادية لهذه الأراضي حيث من الأنسب استغلالها في الإنتاج النباتي .
- . المناطق الصحراوية تعتبر غير مناسبة من الناحية الاقتصادية لإنتاج الأسماك باستخدام أسلوب البرك الترابية نظراً لأن طبيعة التربة فيها لا تسمح بالاحتفاظ بالمياه الضرورية لإنتاج الأسماك ، وعلى الرغم من أن هذه الأراضي يمكن معالجتها تحتفظ بالمياه إلا أن تكاليف هذه المعالجة قد تكون غير مجدية اقتصادياً لاستخدامها كمزارع سمكية ، ومن الأمثلة على ذلك طبيعة التربة في المملكة العربية السعودية حيث يغلب عليها النوع الرملي ووفقاً للدراسة التي أجراها العوفير وآخرون 2007 م فإن الأحواض الإسمنتية هي الأكثر شيوعاً (77.8 %) مقابل 5 % للبرك الترابية المبطنة بتربة طينية حيث تستخدمها بعض المزارع كأحواض تفريخ .
- . الاستزراع السمكي في البرك الترابية يحتاج لكميات كبيرة من المياه قد لا تتوفر بسهولة في مناطق كثيرة .

لذلك فإن استخدام الأحواض في مثل هذه الحالات يعتبر هو الوسيلة الأفضل، هذا إلى جانب تمتع نظام التربية في الأحواض بالميزات التالية :

* محمود (1998) ؛ السيد (1994) ؛ برانية وآخرون (1997) .

Huet, M. (1972) ; Stickney, (1979) ; Parker, (2002) ; Meske, C. (1985).



أ : حوض إسمنتي



ب : أحواض من الفايبرجلاس

شكل (1.7)

- إمكانية استخدام نظام الدائرة المغلقة للمياه مما يتيح توفير نسبة كبيرة جداً (90 %) من المياه المستخدمة في حالة البرك الترابية مع الحصول على نفس القدر من الإنتاجية أو أكثر .
- الاستزراع السمكي في الأحواض يتيح الفرصة الأكبر للسيطرة على الأمراض وعلاجها بأقل التكاليف .
- إمكانية استخدام التقنيات الحديثة والتي تؤدي إلى الحصول على الإنتاجية الأفضل
- إمكانية استخدام الأحواض في المناطق ذات درجات الحرارة المختلفة حيث يسهل في هذه الحالة استخدام أحد أنظمة التهوية أو التغطية لتجنب الارتفاع في درجة الحرارة وربما التدفئة لرفع درجة الحرارة .
- يمكن التحكم في مواصفات المياه المستخدمة داخل الأحواض من حيث الأكسجين الذائب ، الرقم الهيدروجيني ، مستويات الأمونيا .
- سهولة التحكم في عملية التفريخ وبالتالي تنظيم العملية الإنتاجية بما يعود بالجدوى الاقتصادية من إقامة مشروع الاستزراع السمكي .

مواصفات الأحواض

إن الشروط الواجب توافرها في الأحواض :

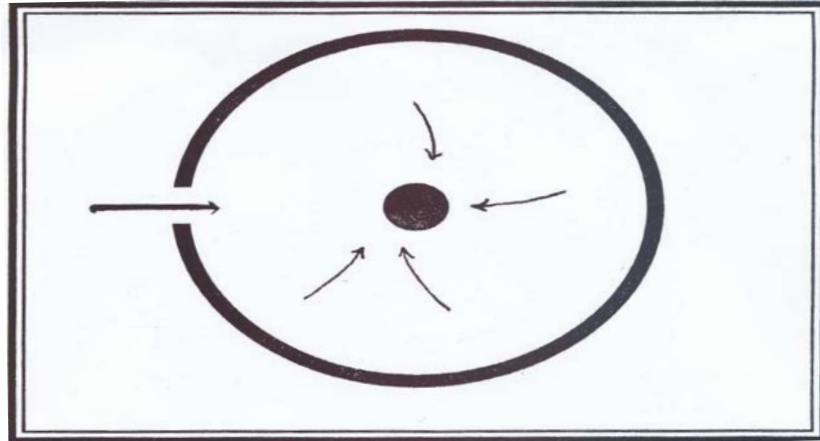
- 1 . أن تكون المواد المستخدمة في تصنيعها رخيصة الثمن إلى حد ما ومتوفرة .
 - 2 . ألا تكون المواد المستخدمة في تصنيعها سامة للأسماك .
 - 3 . ألا تكون من المواد القابلة للتآكل .
 - 4 . أن يكون سطحها الداخلي أملس ليسهل عملية التنظيف والتخلص من المخلفات .
- وعليه فإنه يمكن صناعة الأحواض من المواد الأسمنتية (أحواض خرسانية) ، الفيبيرجلاس ، الحديد المجلفن ، البلاستيك ، الخشب ، البولي بروبيلين أو البولي إيثيلين .
- غير أن الأحواض الشائعة في تربية الأسماك هي الأسمنتية أو الفيبيرجلاس . كما أن الأحواض المصنوعة من الخشب شائعة الاستخدام في المناطق التي تتوفر فيها الأخشاب رخيصة الثمن .

أما من حيث شكل الأحواض فإنها يمكن أن تكون دائرية أو قائمة الزوايا على شكل مربع أو مستطيل ، أو متنوعة الزوايا على أشكال سداسية أو ثمانية الأضلاع . وفقاً للدراسة التي أجراها العوفيير وآخرون 2007 م عن المزارع السمكية السعودية فإن الأحواض المستطيلة هي الأكثر شيوعاً (64.4 %) تلتها الأحواض المربعة (22.2 %) ثم الأحواض الدائرية (13.4 %) .

الأحواض الدائرية

غالباً ما تستخدم في تربية الأمهات كما تستخدم في تحضين زريعة بعض أنواع الأسماك ، وتختلف أبعاد هذه الأحواض حسب نوع التربية ، حيث يمكن أن يصل قطرها إلى 30 م إلا أن الشائع منها يتراوح قطره بين 9.3 أمتار وعمقه بين 120-150 سم وهو المستخدم في تربية أسماك البلطي .

عندما تكون الأحواض دائرية فإن ذلك يساعد على إحداث تيار مائي جيد داخل الحوض مما يؤدي إلى وصول المياه لجميع أجزائه (شكل 2-7) . كما تتميز الأحواض الدائرية بسهولة التخلص من المخلفات المتراكمة في القاع نظراً لسهولة وصولها إلى فتحة الصرف حيث غالباً ما يكون القاع مائلاً نحو المركز وعليه فإن المخلفات تسقط بالجاذبية إلى فتحة الصرف السفلية وبالتالي يكون من السهل التخلص منها .

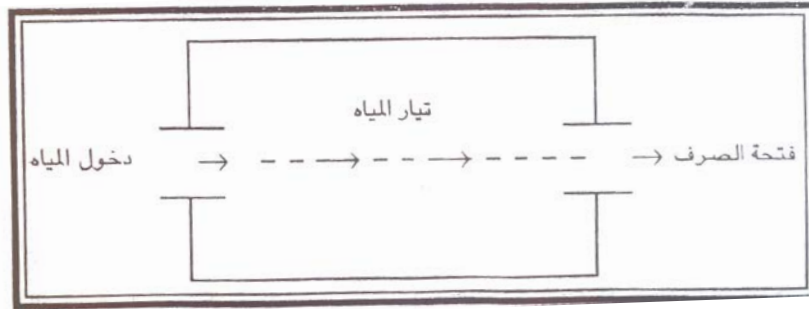


شكل (2-7) : تيار المياه داخل الحوض الدائري

الأحواض المستطيلة

الأحواض المستطيلة هي الأكثر انتشاراً في المزارع السمكية نظراً لأنها أقل تكلفة ولسهولة صيد الأسماك منها ، وتختلف أبعاد الأحواض تبعاً للغرض من التربية ، غير أنه يفضل الحفاظ على النسبة 30 : 3 : 1 بين الطول : العرض : الارتفاع . وكلما كان الطول أقل كان أفضل حتى لا تتجمع الأسماك عند فتحة دخول المياه الغنية بالأكسجين ، وبالتالي تزداد الكثافة السمكية في جزء من الحوض وتقل في الجزء الآخر .

الأحواض المستطيلة يكون تيار الماء فيها مستقيماً يصل من فتحة دخول المياه إلى فتحة الصرف مباشرة (شكل 3-7) ، فيؤدي ذلك لعدم وصول المياه الجديدة والغنية بالأكسجين الذائب إلى جوانب الحوض بشكل جيد ، كما يمكن تراكم المخلفات في الجوانب البعيدة عن مسار المياه مما يزيد من صعوبة التخلص منها بسرعة . يراعى عند إنشاء الأحواض المستطيلة عمل الميول اللازمة في القاع وأن تكون فتحة الصرف في الناحية الأدنى من القاع .



شكل (3.7) : تيار المياه المستقيم داخل الحوض المستطيل

نظام الري والصرف

الاستزراع السمكي في الأحواض قد يتم باستخدام نظام التربية المفتوحة وعندها يعتبر توافر المياه بالكمية والنوعية المناسبة هو العنصر المحدد لزيادة الإنتاجية ، حيث أن إنتاج 500 جرام من الأسماك يتطلب على الأقل واحد متر مكعب من المياه . في حين أنه يمكن الوصول إلى نفس الإنتاجية باستخدام 10 % فقط من كمية المياه في نظام دائرة المياه المغلقة حيث يتم استخدام 90 % من مياه صرف الحوض بعد معالجتها

وضخها إليه مرة ثانية. وبناءً عليه نتناول فيما يلي نظام الري والصرف في النظام المفتوح ثم في النظام المغلق .

أولاً : نظام التربة المفتوحة

أ . الري :

يعتبر نظام الري المتوازي* هو الأفضل ، حيث يتم ري كل حوض على حده وبذلك يتم التحكم في مياه الأحواض بشكل فردي كل حسب احتياجه تبعاً لنوع التربة فيه.

ب . الصرف :

ب . 1 الصرف في الأحواض الدائرية يمكن أن يكون بإحدى الطرق التالية :

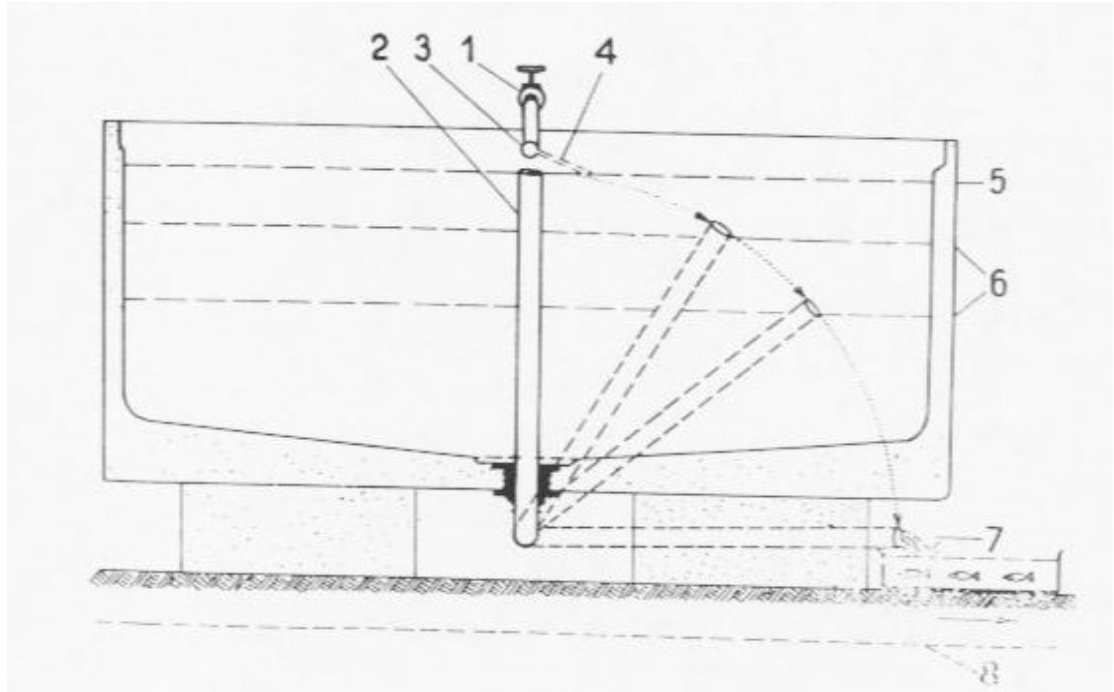
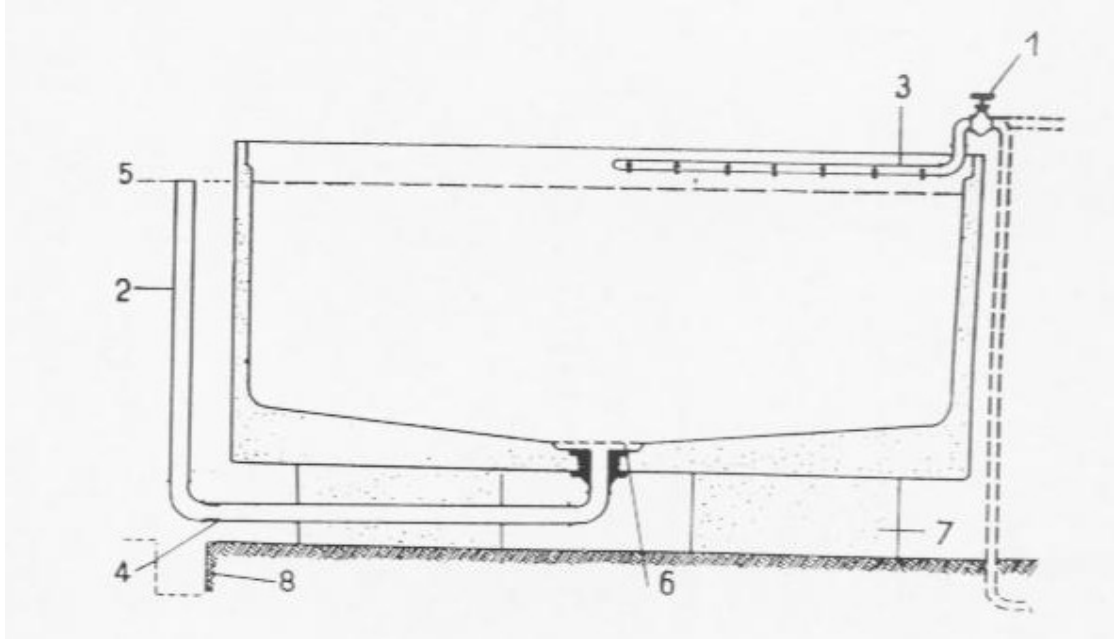
1 . الصرف القاعي (شكل 4-7) حيث يكون القاع مائلاً نحو المركز وعليه فإن المخلفات المتراكمة في القاع تسقط بالجاذبية إلى فتحة الصرف السفلية وبالتالي يكون من السهل التخلص منها على أن تزود الفتحة بشبكة تسمح بمرور المخلفات ولا تسمح للأسماك بالمرور ، ويمكن أن تتصل بماسورة الصرف القاعية ماسورة أخرى خارج الحوض قابلة للحركة بحيث إذا أخذت الوضع الرأسي كانت محددة لمستوى المياه في الحوض وعند استخدامها في الصرف تأخذ الوضع الأفقي . وفي شكل آخر للصرف القاعي يمكن أن يزود الحوض بماسورة رأسية قابلة للدوران حول كوع مثبت على ماسورة الصرف القاعي ، تكون الماسورة الرأسية محددة لمستوى المياه في وضعها القائم وعند الوضع المائل تساهم في عملية الصرف والتخلص من المخلفات الناعمة العالقة .

2 . الصرف الفنتوري والذي ينسب إلى الفيزيائي الإيطالي Venturi (شكل 5.7)

وفيه تثبت ماسورة رأسية A حول ماسورة أخرى أصغر منها في القطر B مثبتة والمخلفات العالقة بالتفريغ تجبر على الدخول من الفتحات إلى الفراغ بين الماسورتين ومن ثم الخروج من الحوض من خلال الفتحة العلوية للماسورة الداخلية

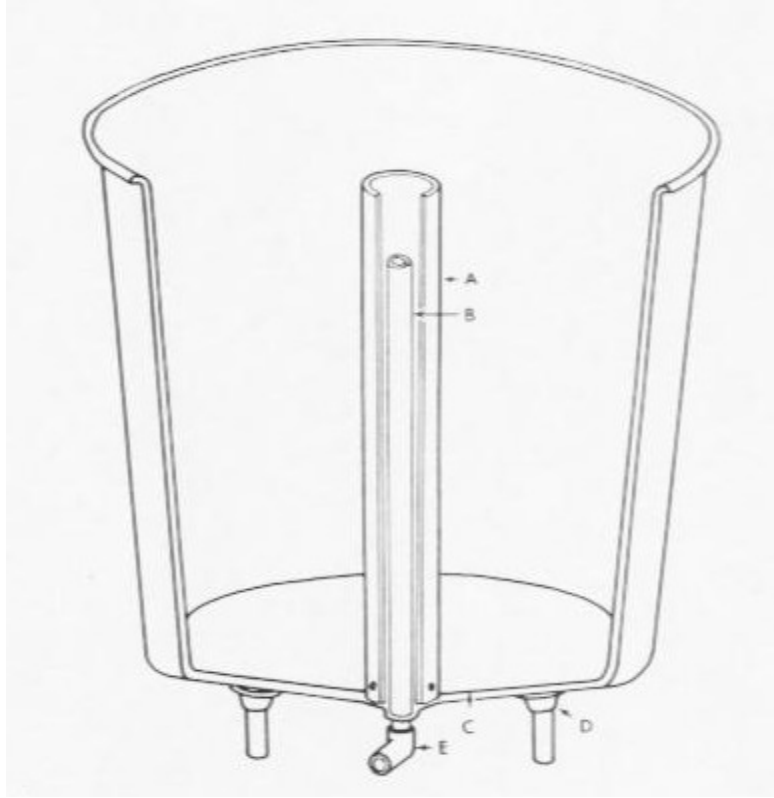
* راجع الفصل السادس

التي تعمل عندئذ كمحدد لمستوى المياه بالحوض ، ويمكن صرف مياه الحوض بإبعاد الماسورة الداخلية عن فتحة الصرف .



شكل (4.7) الصرف القاعي للأحواض الدائرية

المصدر (Huet,M. 1972)



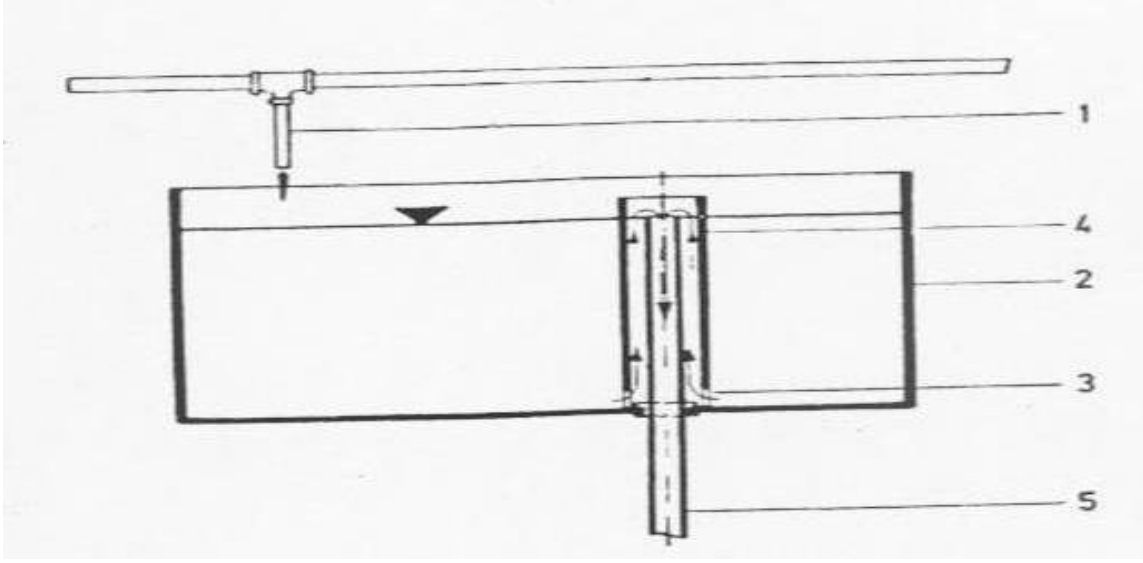
الصرف الفنتوري

شكل (5.7)

المصدر (Stickney, R. R. 1979)

ب . 2 الصرف في الأحواض المستطيلة

- 1 . الصرف القاعي حيث تكون فتحة الصرف في الناحية الأدنى من قاع الحوض .
- 2 . نظام شفط الماء الزائد (Overflow suction pipe system) وفيه يزود الحوض بالماء من فتحة الري ، يمر الماء حاملاً معه المخلفات من فتحات عند قاعدة ماسورة رأسية مثبتة حول ماسورة أصغر منها في القطر عند فتحة الصرف في الجانب الأدنى من الحوض ليتدفق الماء إلى الخارج من خلال الفتحة العلوية للماسورة الداخلية (شكل 6.7) .



الصرف بنظام شفط الماء الزائد

شكل (6.7)

1. فتحة ري الحوض ، 2. الحوض ، 3. فتحات عند قاعدة الماسورة الكبيرة ، 4. الماسورة الكبيرة ، 5. الماسورة الصغيرة .

المصدر (Meske C. 1985)

ثانياً : النظام المغلق (الدائرة المغلقة)

وفيه يتم دوران الماء داخل نظام مغلق لأجل تنقيته ومن ثم إعادة ضخه في الأحواض (شكل 7.7) ، ويتطلب هذا النظام وجود الوحدات التالية :

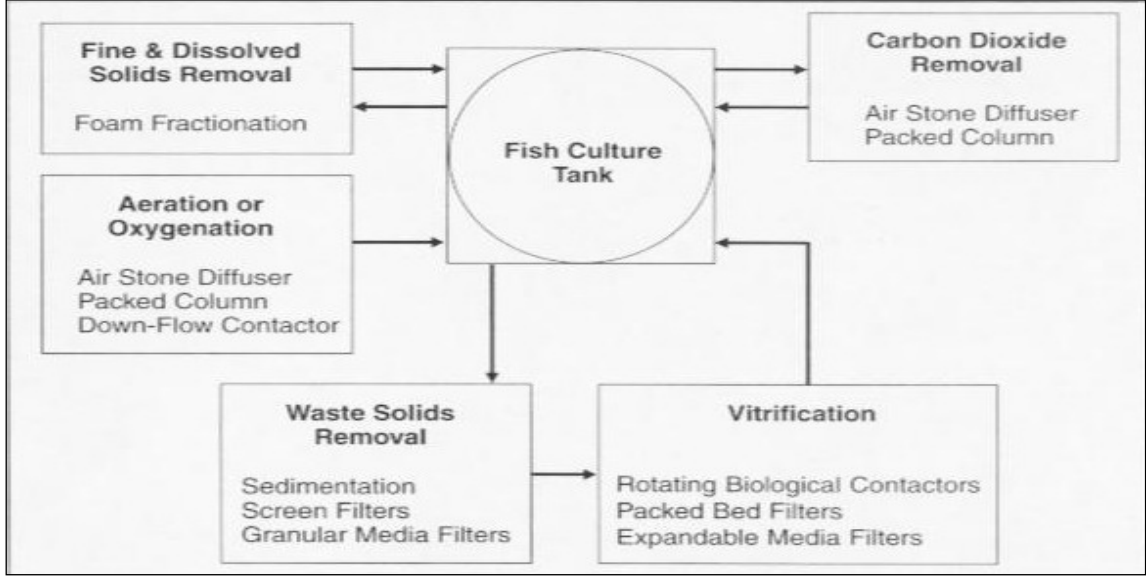
. وحدة إزالة الدقائق الصلبة Removal of particulate matter الناتجة من مخلفات الأسماك ومن فائض الغذاء ويتم ذلك إما بالترسيب أو باستخدام الفلتر الميكانيكية إلا أنه في حالة الفلتر يجب المحافظة على التنظيف المستمر للفلتر. المخلفات الناعمة من الممكن أن تتراح أولاً قبل دخول المياه للفلتر فيزيد ذلك من كفاءتها ومن أعمارها .

. وحدة الفلتر الحيوية Biological filtration unit وفيه يتم التخلص من الأمونيا والنترت نظراً لخطورتهم على حياة الأسماك .

. وحدة تنظيم الرقم الهيدروجيني Buffering of pH وفيها تتم معالجة تحول المياه نحو الحامضية والذي يحدث نتيجة لمجموعة من المؤثرات كارتفاع نسبة ثاني اكسيد الكربون والأحماض المتكونة بسبب البكتريا والمواد العضوية المتحللة . ويتضمن عمل هذه الوحدة التخلص من ثاني اكسيد الكربون وإضافة مواد لرفع

قاعدية المياه مثل بيكربونات الكالسيوم (سريعة الذوبان) أو كربونات الكالسيوم (بطيئة الذوبان) .

وحدة التهوية Aeration unit وفيها يتم تزويد الماء بالهواء ، وقد يتم تزويده بالأكسجين مباشرة (أكسجة Oxygenation) إلا أن أجهزة توليد أو ضخ الأكسجين قد تكون مرتفعة التكاليف .



شكل (7.7 أ) النظام المغلق (الدائرة المغلقة)

المصدر (Parker,R. 2002)



(شكل 7.7 ب) صورة لنظام مغلق

المصدر (Parker,R. 2002)

نظام التهوية

عند إقامة المزارع السمكية بنظام البرك الترابية قد لا نحتاج إلى أنظمة تهوية نظراً لأن الأستزراع في البرك الترابية من النوع غير المكثف فضلاً عن أنه يتم فيها زراعة النباتات المائية التي تقوم بعملية البناء الضوئي ومن ثم إنتاج الأكسجين اللازم لتنفس الأسماك وقد يتم الاستعانة بأنظمة تهوية إضافية إذا لزم الأمر . أما في حالة الأستزراع السمكي في الأحواض فإن الأمر يختلف حيث لا يتم تنمية النباتات المائية داخل الأحواض وبالتالي تفقد الأسماك مصدراً من مصادر الأكسجين المذاب اللازم لتنفسها ، وعليه يصبح استخدام نظام خاص بالتهوية أمراً ضرورياً . يرتبط نظام التهوية باحتياجات الأسماك للأكسجين الذائب والتي تختلف تبعاً لنوع الأسماك وأعمارها وأوزانها ومعدل التغذية اليومية ، كما تتأثر كمية الأكسجين المذاب في الماء بعوامل أخرى مثل درجة الحرارة والملوحة وعمق المياه* .

بالنسبة لأنظمة التهوية فإنه يمكن استعمال مضخات خاصة تعمل كنفائير ليتم دفع الماء إلى أعلى في وسط الأحواض على شكل نافورة فيساعد ذلك على ذوبان كمية من الأكسجين الجوي مع الأخذ في الاعتبار أن يكون معدل دوران الماء مناسباً حتى لا يسبب إرباكاً للأسماك أو يشكل نوعاً من الضغط عليها .

كما يمكن ضخ الهواء مباشرة في الأحواض عن طريق أنابيب مثقبة تمتد داخل الأحواض وتتصل خارجة بمضخات خاصة لضخ الهواء ، وبخروج الهواء من الثقوب يتحرك الماء فيمتزج بالهواء وتزداد كمية الأكسجين المذاب ، وتجدر الإشارة هنا إلى أنه يجب أن لا يقل معدل الأكسجين المذاب عن 5.4 ملجرام/لتر .

أما في حالة استعمال أنظمة دائرة المياه المغلقة فإن الأمر يختلف إذ قد لا تحتاج الأحواض إلى أنظمة خاصة للتهوية نظراً لأن المياه يتم سحبها باستمرار ومعالجتها ومن ثم عودتها إلى الأحواض بجودة أفضل وكمية أكسجين مذابة أكبر حيث تتضمن عملية المعالجة إضافة الهواء أو الأكسجين .

* راجع الفصل الثالث .