إدارة أحواض الأسماك

السيطرة على النباتات المائية: Control of Aquatic Vegetation

يعد وجود النباتات المائية في أحواض تربية الأسماك من المشاكل الهامة التي تواجه مربي الأسماك ، اذ تبدأ النباتات في الظهور خلال السنة الأولى والثانية من انشاء الحوض ، وتعبر المستويات المنخفضة من المياه من العوامل الرئيسية المساعدة في نموها وانتشارها ، فضلا عن عدم مكافحتها بصورة دورية ومستمرة.

ان لوجود النباتات المائية في الأحواض مساوئ عديدة أهمها ما يلي:

1. تنافس الكائنات الحية النباتية الدقيقة (الهائمات النباتية) phytoplankton والتي تعتبر المصدر الرئيسي لغذاء الأسماك في الأحواض.
2. تعمل على عرقلة صيد الأسماك.
3. تعتبر ملجأ جيدا لأعداء الأسماك مثل الضفادع والأفاعي وكذلك البعوض.
4. تنافس الأسماك في استهلاك الاوكسجين المذاب وذلك من خلال عملية التنفس مما يؤدي الى هبوط حاد في مستويات الاوكسجين في ماء الحوض وخاصة في الليالي الحارة في فصل الصيف وبالتالي تتعرض الأسماك الى الهلاك.
5. تعد النباتات المائية بشكل عام من العوامل الهامة في خفض نمو الأسماك وبالتالي انخفاض إنتاج الأسماك.

أنواع النباتات المائية: هناك ثلاثة أنواع من النباتات المائية:

1. النباتات المغمورة (Submerged Weeds): وهذه النباتات تكون مغمورة في الماء بشكل كامل حيث تنمو جذورها في قعر الأحواض وتنتشر في بقية أجزائها في الماء ولغاية السطح ، مثل عشبة البرك الوادي Canadian pondweed وعشبة البرك Pondweed.

2. النباتات شبه الغاطسة (Semi-emerged weeds): وهي تلك النباتات التي تكون معظم أجزائها مغمورة بالماء في حين تبقى الأجزاء الأخرى ظاهرة على السطح ، مثل جلايسيريا *Glysceria*.

3. النباتات البارزة (Emergent weeds): وهي النباتات التي تنمو جذورها في قعر الحوض وتظهر معظم أجزائها على سطح الماء او فوقه واهم النباتات التي تنمو وتنتمي الى هذه المجموعة هي القصب (Reed) والبردي (Greet reedmace) والنباتات السهمية (Arrew-head).

طرق السيطرة على النباتات المائية:

تستخدم ثلاث طرق أساسية في السيطرة على النباتات المائية في أحواض تربية الأسماك وهذه الطرق هي:

1. السيطرة الميكانيكية (Mechanical Control):

ان السيطرة الميكانيكية على النباتات هي الإزاحة الفيزيائية للنباتات الضارة او إحداث تغيير في البيئة التي تعيش فيها هذه النباتات عن طريق خلق ظروف لا تسمح بنمو النباتات غير المرغوبة بها وفي الوقت نفسه لا تؤثر هذه التغيرات في البيئة على حياة الأسماك . يعد الحصاد في اليد ابسط الطرق وأكثر الوسائل نفعا للسيطرة على نباتات معينة ، هذه الطريقة ليست عملية في المساحات الكبيرة لذا يجب استخدام المكننة لحصادها.

ان عملية التشخيص المبكر لمشكلة النباتات المائية تعمل على تسهيل إزالة هذه النباتات باليد ولا يتطلب استخدام المكننة . مثل بعض النباتات الطافية مثل عشبة النيل فمن السهل إزالتها يدويا ويجب بذل العناية لإزالة جميع أجزاء النبات وإلا فان هذه النباتات سرعان ما تصبح متوطده ثانية في الماء.

يمكن السيطرة على البردي عن طريق الحصاد اليدوي ولقدرة هذا النبات على التكاثر بالبذور والرابزومات فانه من الضروري وبعد عملية الحصاد التأكد وبصورة مستمرة من عدم حصول إنبات من الرايزومات ويفضل استخدام المبيدات الكيمياوية بعد الإزالة الميكانيكية . عملية إزالة النباتات المغمورة بالوسائل الميكانيكية تعتبر غير تطبيقية لحدوث إخفاق في إزالتها بشكل كامل ما لم يعقب عملية الحصاد اليدوي المعالجة الكيمياوية.

إن بناء الأحواض بصورة صحيحة والالتزام الدقيق بانحدارات السداد والعمق المقرر للحوض دور كبير في حصر النباتات النامية في القاع وتعميق حواف الحوض تعتبر ضرورية لمنع تكوين المستعمرات من النباتات المائية الكبيرة.

تجفيف الأحواض:

تفرغ أحواض تربية الأسماك ذات المياه الدافئة بعد الحصاد خلال الشتاء وتبقى فارغة حتى قبل الاستزراع بفترة قصيرة في الربيع اللاحق . ان عملية تجفيف القيعان الأحواض تؤدي الى تحطيم كل النباتات الحية وبعض الأجسام المنتجة لتلك النباتات رغم إن من المتوقع أن العديد من البذور والسبورات تعود لتغزو الأحواض ثانية في السنة اللاحقة.

ان هذه النباتات تؤدي الى زيادة في الطلب على الاوكسجين نتيجة تحللها بعد امتلاء الحوض . لذا فان الحراثة سوف تخفف من حدة المشكلة عن طريق الدفن وذا لم يتم مليء الحوض بعد الحراثة مباشرة فان معظم المادة النباتية التي دفنت سوف تتحلل ويتحرر منها العناصر الغذائية الى التربة وعندها تصبح مكبلة بالترسبات.

ان هذه العناصر ستكون متيسرة بصورة تدريجية وعلى مر الزمن للمنتجات الأولية للغذاء الطبيعي في الماء ويعد مصدر الاوكسجين أساسيا لإتمام عملية التحلل فعندما تكون الأحواض جافة فان النباتات ستتحلل بفعل الاوكسجين المذاب في الماء عندما تكون الأحواض مملوءة يكون على حساب الاوكسجين المتاح للأسماك.

2. السيطرة البيولوجية (Biological control):

تشمل السيطرة البيولوجية على استخدام كتل الهائمات النباتية في التظليل على النباتات النامية في قاع الحوض لمنع وصول الضوء اليها ومن ثم موتها تدريجيا . او عن طريق استخدام أنواع معينة من الحيوانات للتغذي على هذه النباتات وإزالتها من الأحواض . ينشط نمو وتكاثر الهائمات النباتية عن طريق إضافة الأسمدة غير العضوية المتكونة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بنسب (4:8:8) ويضاف اليها حجر الجير بنسبة 40% او نترات الصوديوم بنسبة 10% يتم اضافة السماد عن طريق نشرة على سطر الماء بمقدار مرة في الاسبوع وتختلف الكمية المضافة حسب حاجة الحوض . تستخدم بعض الحيوانات في مجال السيطرة البيولوجية على النباتات المائية ومن أهم الأحياء المستخدمة في السيطرة البيولوجية هي:

A. الكارب العشبي او الآمور الأبيض (Grass carp):

تعتبر اسماك الكارب العشبي من آكلات الأعشاب (Herbivorous) وعندما تتوفر الظروف الملائمة فإنها تستهلك كمية من النباتات الخضراء تزيد عن أربعة أضعاف وزنها في اليوم الواحد بالإضافة الى أهميتها الاقتصادية فان اسماك الكارب العشبي تستخدم في العديد من البلدان للقضاء على النباتات المائية الضارة في أحواض تربية الأسماك وذلك بالتغذي على هذه النباتات وتحويلها الى لحوم ذات قيمة غذائية عالية.

ان طبيعة تغذية اسماك الكارب العشبي انتقائية حيث تفضل بالدرجة الأولى النباتات الأكثر طراوة مثل الطحلب الحجري والطحلب النجمي وعشبة البرك ودغل البطة ، وتأتي بالدرجة الثانية الطحالب الخيطية وعشبة البرك ذات الاوراق الطافية وألفية مائية وطحلب الماء وزهير البط وأعشاب الشمبلان والنباتات الذيلية ، ان اسماك الكارب العشبي لا تتغذى على النباتات القوية مثل الزنابق او السوسينات المائية وكذلك سيقان النباتات الغضة مثل القصب.

تزرع هذه الأسماك بكثافة قليلة لا تتعدى 200 سمكة/هكتار وذلك للحصول على نتائج أفضل . ان لهذه الأسماك اضرار فادحة في البيئة الطبيعية للأسماك المحلية في حالة تسربها من الأحواض فان من الواجب اتخاذ التدابير اللازمة لمنع حدوث ذلك عند استخدامها لأغراض السيطرة البيولوجية على النباتات المائية الضارة وتتلخص هذه الإجراءات بما يلي:

1. **وضع الحواجز (المشبكات) المناسبة عند بوابات او فتحات تصريف المياه من الحوض.**
2. **التأكد من عدم توفر الظروف الملائمة لتكاثر هذه الأسماك قبل استزراعها في الأحواض لانجاز مهامها قي تنظيف الأحواض من النباتات المائية.**
3. **يجب التأكد من كيفية التصرف بالأسماك لضمان عدم دخولها الى مصبات والأنهر المحلية عند مداولتها وهي حية.**

تعتبر هذه التدابير ضرورية للحفاظ على المخزون الاحتياطي من الأسماك المحلية ومواطن تكاثرها .ان تسرب هذه الأسماك الى المياه الطبيعية يعمل على الحاق الضرر بالأعشاب والنباتات المفضلة لتكاثر الأسماك المحلية قد يلحقها الضرر من جراء التغذية عليها من قبل اسماك الكارب العشبي مع احتمال توفر الظروف البيئية لتكاثر هذه الأسماك في مصبات الأنهر إضافة الى احتمال تزاوج الكارب العشبي مع الأنواع الأخرى من عائلة الشبوطيات لتكوين هجن قد تؤدي الى تدهور الصفات الجيدة للأسماك المحلية.

B. الوز (Geese): يتغذى الوز على الحشائش والأعشاب النامية على الجوانب الداخلية للسداد فهو يحافظ دائما على هذه النباتات لفترة قصيرة ، إضافة الى انها تعتبر حيوانات منبهة في حالة اقتراب الأغراب من الأحواض.

C. البط (Ducks): يعتبر البط مؤثرا لدرجة كبيرة في القضاء على الأدغال المائية ، وخاصة عندما تربى بكثافة عالية بالقرب من أحواض تربية الأسماك إضافة الى ذلك فان البط يعمل على تسميد الأحواض كما ان لحومها توفر عائد جانبي لمربي الأسماك.

D. حيوان الكليب (Nutria): ان حيوان الكليب من حيوانات الفراء المائية والتي لها القدرة على الإزالة الكاملة لنبات القصب والاسل Rushes من أحواض تربية الأسماك . وكذلك تعمل على تربية حيوانات الكليب في مزارع الأسماك على زيادة خصوبة الأحواض بمقدار ثلاث أضعاف كما انها تحقق عائدا جانبيا لمربي الأسماك عن طريق بيع فراء هذه الحيوانات ذات الأهمية الاقتصادية العالية.

4. السيطرة الكيميائية (Chemical control):

يمكن مكافحة النباتات المائية الضارة باستعمال أنواع عديدة من المبيدات Herbicides وقد تسبب هذه المواد أضرار كبيرة على حياة الأسماك المستزرعة والكائنات الحية المختلفة التي تتغذى عليها الأسماك لذا يجب بذل العناية الفائقة وإجراء الحسابات الدقيقة لتحديد الكميات اللازمة من هذه المواد الضارة.

تؤدي المواد الكيمياوية في بعض الأحيان الى قتل أعداد هائلة من النباتات التي يتطلب تحللها كميات كبيرة من الاوكسجين المذاب لذا يجب التأكد من عدم حدوث انخفاض في مستوى الاوكسجين المذاب الى الحدود الدنيا والذي يؤدي الى قتل الأسماك . تعد كبريتات النحاس من المبيدات الشائعة لمكافحة النباتات المغمورة ويفضل عدم استخدامها في المياه المنخفضة العسرة بسبب زيادة السمية في هذه المواد تحت مثل هذه الظروف.

ادامة الاحواض:

ان الهدف من ادامة الاحواض هو تحسين وتجديد قاع الحوض عن طريق التجفيف والحراثة وإزالة الترسبات الطينية وتهدف هذه العمليات الى ما يلي:

1. تنشيط عملية التحلل للمواد العضوية الموجودة في قاع الحوض.
2. تدمير جذور النباتات المغمورة الضارة وجعلها عرضة للتحلل.
3. الحصول على ظروف صحية ملائمة من خلال تعريض تربة القاع الى اشعة الشمس والذي يسهم في تدمير مراحل نمو الكائنات الحية المسببة للأمراض.

التجفيف: يتم تجفيف الاحواض في المناطق الباردة في فصل الشتاء ، اما في حالة استخدام قاع الحوض في الدورات الزراعية فتجفف الاحواض في الصيف كل (2-3 سنوات) ويعاد ملئها في الربيع ويمكن التعرف على حدوث التعدين في التربة المجففة للقاع من خلال ظهور التشققات الحاصلة فيها.

الحراثة: يتم حراثة قاع الحوض بشكل سطحي ولا يفضل الحراثة العميقة الا في حالة ظهور القصب او البردي بشكل كثيف في الاحواض.

إزالة الرواسب: تعتبر من العليات الضرورية بعد تجفيف الاحواض والغرض منها إزالة الطبقات الطينية المترسبة والمواد العضوية المتحللة والتي قد تمنع من نمو النباتات المفيدة للأسماك وتستعمل حفارة في حالة الترب القاسية او السميكة ، ان إزالة ترسبات فضلات الأسماك والفضلات العضوية التي تراكمت خلال فترة الاستزراع السابقة نهائيا من الاحواض تساعد على:

1. منع انتاج كبريتيد الهيدروجين.
2. القضاء على جميع او معظم الحيوانات المفترسة او المتنافسة التي دخلت الى الاحواض في الفترة السابقة.

تسميد الاحواض: تشكل اعلاف الأسماك في التربية معظم الكلف الاقتصادية المعروفة في تربية الأسماك ، ولتقليل تلك الكلف يتجه معظم مربوا الأسماك الى عمليات تسميد الأحواض بغية انماء الغذاء الطبيعي وتنوعه خلال دورة التربية متزامنا بتغير درجات الحرارة والظروف البيئية الأخرى ، يعمل التسميد على زيادة الانتاج السمكي وتحسين بيئة وقاع الحوض ، ويبعد خطر امراض النقص الغذائي من خلال تنمية الغذاء الطبيعي في الحوض بدءا بالهائمات النباتية والنباتات المائية ثم الهائمات الحيوانية ، وانتهاء بزيادة معدلات نمو الأسماك وزيادة كثافة الاستزراع في الحوض.

ان نوع وكمية السماد المستخدم في احواض تربية الأسماك وكذلك عدد مرات التسميد تختلف من منطقة الى أخرى وحسب طبيعة التربة ونوعية المياه المجهزة للأحواض والهدف من استخدام السماد يجب على المربي الالمام بها لان موازنه المعادن امر مهم في بيئة الاحواض السمكية ـ كما وتعد عملية تسميد الأحواض عملية توازن كيميائي مائي ارضي معقد من خلال العديد من التفاعلات الكيمياوية والفيزيائية التي تحدث نتيجة لإضافة المغذيات المعدنية وزيادة تراكيزها عن طريق إضافة الأسمدة ، ويستخدم نوعان من الأسمدة في أحواض تربية الأسماك هما:

اولاً الأسمدة غير العضوية: Inorganic Fertilizers

1. حجر الجير (حجر الكلس) والاسمدة الحاوية على الجير: يعد حجر الكلس من الأسمدة غير العضوية الحاوية على الكالسيوم الذي يعد العنصر الغذائي الأساسي لنمو النباتات ، اما استعماله في احواض الأسماك لأغراض معينة وهي:

- ✓ لتعديل pH التربة والماء كونه مادة قاعدية واقتصادية فضلا عن احتواءه على كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) بنسبة 90% يساعد على زيادة قلوية ماء الحوض وبالتالي يمنع التقلبات الغير المرغوبة لدرجة حموضة الماء pH.
- ✓ توفر المواد الغذائية وذلك بتفعيل وتنشيط التربة لأطلاق العناصر الغذائية منها والتي تساهم بنمو الغذاء الطبيعي (العوالق الخضراء) في الحوض.
- ✓ حجر الجير هو بمثابة مطهر ومعقم حيث ان حرارته وسميته يمكنه من قتل البكتيريا والطفيليات المرضية.
- ✓ يعمل الجير على ابطال مفعول التأثيرات الضارة للأيونات الزائدة من المغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم مما يجعل الأسماك اقل عرضة للأمراض.

2. يستعمل الجير الحي (Quicklime) بدلا من حجر الكلس كونه يحتوي على 98% على أوكسيد الكالسيوم (CaO) إذا يتحد مع ثاني أوكسيد الكاربون ومن ثم يتحول الى كاربونات الكالسيوم التي تترسب في قاع الحوض ومن ثم تتحول الى بيكاربونات الكالسيوم وتستغرق هذه العملية من 1الى 2 شهر.
3. الجير المطفأ (Caustic Lime) يعرف كيميائيا باسم هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ ويمكن تحضيره بعد مزجة بالماء وتعريضه للهواء لفترة يعد معقماً قوياً ضد الطفيليات في احواض التربية.
4. معدن الدولومايت: المعروف كيميائيا باسم كربونات المغنيسيوم الكالسيوم $CaMg(CO_3)_2$ ترفع الحموضة تدريجيا.

علماً ان أفضل أنواع الجير هو الجير الزراعي أو الدولومايت بالمقارنة بالجير المطفأ أو الجير الحي اللذان لهما خاصية تنظيم درجة حموضة الحوض ولا يزيد حموضة الماء بشكل كبير ، ان الكمية الصحيحة لاستخدام الجير الحي تعتمد على عاملين هما نوع الجير المستعمل ، ودرجة الاس الهيدروجيني لتربة الحوض.

pH التربة	كمية الجير الزراعي المستعمل (كغم/دونم)	كمية الدولوميت المستعمل (كغم/دونم)	كمية اوكسيد الكالسيوم المستعمل (كغم/دونم)
7 – 6	500 - 250	500 - 250	250 - 125
6 – 5	750 - 500	750 - 500	375 - 250
أقل من 5	1250 - 750	1250 - 750	625 - 375

ما هي الطريقة الصحيحة لإضافة الجير الحي إلى الأحواض:

- ✓ **ينشر على قعر الحوض بالكامل.**
- ✓ **إذا كانت هناك أجزاء لا تزال رطبه وغير جافة ، ينبغي نشر أكبر نسبة من الجير على الأجزاء الرطبة.**
- ✓ **يجب إضافة الجير ، وصولاً إلى أعلى السداد ، لتلافي انجراف التربة إلى الحوض عند هطول الأمطار.**

5. الأسمدة الفوسفاتية ، البوتاسية ، النيتروجينية:

تستخدم لأنماء الغذاء الطبيعي في أحواض التربية وخاصة في الأحواض المستزرعة بكثافات عالية بيرقات ويافعات الأسماك للإسراع بنموها ، يحذر استخدام الأسمدة الكيمياوية في الأحواض حديثة الانشاء وذلك لغني تربتها بالمغذيات المعدنية ، ينصح باستعمالها في الأحواض ذات التربة الفقيرة أو الأحواض القديمة الانشاء او الأحواض الكونكريتية ، يجب قياس تراكيز المغذيات المعدنية الأساسية من نترات وفوسفات وبوتاسيوم في مياه الأحواض بغية احتساب كميات الأسمدة الواجب اضافتها ، من خلال الدراسات والبحوث اتضح ان أفضل تركيز من البوتاسيوم هو (1.7) ملغم/لتر وللفوسفات (0.5) ملغم/لتر والنترات (5) ملغم/لتر في مياه الأحواض للحصول على أعلى نمو هائمات جيد ويعطي نمو وانتاج اسماك جيد (N:P:K) (البوتاسيوم ، الفسفور ، النيتروجين).

تتميز مياه جنوب العراق ووسطه بانخفاض تراكيز النترات الكلية (0.4 - 3.9) ملغم/لتر وارتفاع تراكيز البوتاسيوم (2.75 - 2.85) ملغم/لتر مما يستدعي عدم أضافة الاسمدة البوتاسية. اما الانتاجية الطبيعية للمياه العراقية فقد تراوحت بين (12.2 m^2 - 407.1) ملغم كاربون /م^2 / ساعة.

الأسمدة الغير العضوية المتوفرة في الأسواق هي كما يلي:

1. **الفوسفاتية السوبر فوسفات الثلاثية.**
2. **الفوسفات أحادي الامونيوم اليوريا.**
3. **الفوسفات ثنائي الامونيوم نترات الكالسيوم.**
4. **ميتا فوسفات الكالسيوم نترات الصوديوم.**
5. **نترات البوتاسيوم نترات الامونيوم.**
6. **كبريتات البوتاسيوم كبريتات الامونيوم.**
7. **سوبر فوسفات.**

ثانياً: الاسمدة العضوية:

- ✓ **الاسمدة العضوية يحصل عليها من روث الحيوانات والمواد الخضرية بقايا نباتات وقطوعات الاشجار (سماد الاخضر) المخلفات الحيوانية والنباتية ومختلف المنتوجات النباتية والحيوانية ومن المصادر الطبيعية الأخرى.**
- ✓ **الاسمدة العضوية توفر قاعدة غذائية فقيرة لنمو الهائمات بالمقارنة مع الاسمدة الغير العضوية ولكنها تعمل على تنشيط ونمو البكتريا والهائمات الحيوانية.**
- ✓ **تساهم الاسمدة العضوية مساهمة فعالة في تكوين البكتريا التي تحلل هذه الاسمدة التي تتحول بدورها الى قاعدة غذائية لكثير من الهائمات الحيوانية.**
- ✓ **بعض الاسمدة العضوية مثل مسحوق النباتات (نخالة الرز ومسحوق بذور القطن) تستهلك مباشرة من قبل بعض الهائمات الحيوانية.**
- ✓ **الاسمدة الغير العضوية تطلق العناصر التغذوية ببطء مقارنة بالأسمدة العضوية ولذا فان فترة توفر القاعدة الغذائية في الاحواض تكون طويلة وهذا يمنع النمو والازدهار السريع للهائمات ما يودي الى هبوط والانهيار الكلي في انتاج الهائمات داخل الاحواض.**

أمثلة للأسمدة العضوية المتوفرة:

1. **روث الحيوانات من (الدواجن ، البط ، الأرانب ، الجاموس ، ماشية ، الأغنام ، الماعز ، الخيول ، الحمير ، الجمال).**
2. **المساحيق الحيوانية (الدم ، عظام ، وفضلات الأسماك).**
3. **المساحيق النباتية (مسحوق بذور القطن).**
4. **بقايا نباتات وبقايا المحاصيل (قش ، بقايا الحنطة ، الشعير ، الرز ، الشوفان ، بقايا الذرة الصفراء ، فول الصويا ، سيقان واوراق القطن ، فضلات قوب السكري ، الحشيش ، الأعشاب الخضراء ، رماد أشجار).**

كيفية معرفة أفضل أنواع الأسمدة العضوية:

- ❖ **الاسمدة العضوية التي تأخذ وقتا طويلا لتتحلل فهي ليست جيدة.**
- ❖ **الاسمدة العضوية التي تكون نسبة (النتروجين : الفسفور) عالية تكون جيدة لأنها تتحلل أسرع من الاسمدة والتي تكون نسبة (النتروجين : الكاربون) فيها واطئة.**

الجدول أدناه يبين نسبة النتروجين والفسفور (بالوزن الجاف) في بعض الاسمدة العضوية المستعملة والمتوفرة.

الاسمدة الحيوانية (روث الحيوانات)	نسبة النيتروجين (الوزن الجاف)	نسبة الفسفور (الوزن الجاف)
مخلفات الدواجن	2.8	1.2
روث الدواجن	2	3
روث البط جديد	3.7	1.7
روث الجاموس جديد	1.7	0.1
روث الماشية جديد	0.5	0.1
روث الاغنام جديد	1.4	0.2
الماعز	1.5	0.7

متى تتم عملية إضافة الأسمدة: يجب إضافة الأسمدة في بداية إعداد وتهيئة الأحواض كما يلي:

- ✓ **يملأ الحوض بالماء وعلى ارتفاع حوالي 30 سم تضاف الأسمدة وفقا للكميات المذكورة أدناه.**
- ✓ **يترك الحوض لمدة (3 – 4) أيام مع الإبقاء على كمية الماء 30 سم حتى يتحول لون الماء في الحوض إلى لون اخضر بني.**
- ✓ **يملأ الحوض بالماء إلى ارتفاع من (60 – 80) سم.**
- ✓ **تضاف نسبة 10% من نفس السماد المضاف سابقا (الإضافة الأولى).**
- ✓ **إذا كان عمق الحوض كافيا لإملائه إلى ارتفاع (1 – 1.2) م ، يملأ الحوض تدريجيا ليول إلى (1 – 1.2) م.**
- ✓ **لا يضاف روث الأبقار يوميا لأنه بطيء التأثير ، وإذا تم إضافته سوف يكون التسميد متجاوزا الحد المطلوب.**
- ✓ **إذا لم يتغير لون الماء إلى اخضر بني فلا يجب إضافة المزيد من السماد بل تضاف كمية من الماء الأخضر من حوض معروف وهذه الإضافة هي الحل الأمثل.**
- ✓ **عدم إضافة أية أسمدة إضافية لتجب الزيادة المفرطة في عملية تسميد الحوض والذي يؤدي إلى القضاء على الهائمات كليا أو الانهيار المفاجئ.**

السماد الحيواني	نسب اضافة السماد الحيواني (كغم/100 م^2 /أسبوع)
ماشية	10 - 15
دواجن	6 – 8
بط	6 – 8
ماعز / اغنام	10
دواجن + ماشية	10 (2.5 دواجن + 7.5 ماشية)