ISSN 1020-9174

سلسلة
دراسات
مصايد الأسماك

٤٢٨

# استزراع روبيان المياه العذبة

## دليل عن استزراع روبيان الأنهار الضخم

*(Macrobrachium rosenbergii)*

سلسلة
دراسات
مصايد الأسماك

٤٢٨

# استزراع روبيان المياه العذبة

## دليل عن استزراع روبيان الأنهار الضخم
## (*Macrobrachium rosenbergii*)


إعداد

Michael B. New

مارلو، المملكة المتحدة



منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما، ٢٠٠٨

## إعداد هذه الوثيقة

تم إعداد دليل سابق عن هذا الموضوع لمنظمة الأغذية والزراعة في 1982 ثم جرى تنقيحه في 1985 ولكن الطبعة الإنجليزية نفدت. وزيادة على هذا أنتجت البحوث منافع كبيرة فيما يخص هذا الموضوع، كما حدث تقدم كبير في التكنولوجيا منذ إصدار الدليل الأصلي. وأدت هذه الحقائق، إضافة إلى تجدد الاهتمام بالتوسع في استزراع روبيان المياه العذبة، إلى نشوء حاجة إلى دليل تقني جديد.

ولذا، أعدت هذه الوثيقة من أجل توفير معلومات محدثة وعملية عن استزراع روبيان المياه العذبة. وينصب تركيز الوثيقة على تقنيات استزراع الأنواع الرئيسية، وهي روبيان النهر العملاق (*Macrobrachium rosenbergii*). كما يحتوي الدليل على معلومات تتعلق باستزراع أنواع أخرى من *Macrobrachium* ويرمي إلى تعزيز مصايد روبيان المياه العذبة.

تم إعداد هذه الوثيقة بموجب تعاقد دائرة موارد المياه الداخلية وتربية الأحياء المائية، شعبة موارد مصايد الأسماك، مع أحد المؤلفين الأصليين لدليل المنظمة، وهو السيد Michael B. New.

وهذا الدليل هو خلاصة الخبرة الشخصية للمؤلف وكثير من أصدقائه وزملائه الدوليين الذين يعملون في هذا المجال، وأعرب عن الشكر لهم في ثنايا نص الدليل. ويتمثل الجمهور المستهدف في المدربين، والمرشدين، والمزارعين، والطلاب. ومن المأمول أيضا أن يوفر هذا الدليل معلومات أساسية ومصادر مرجعية إلى من يتولون إجراء البحوث في هذا المجال.

الأوصاف المستخدمة في هذه المواد الإعلامية وطريقة عرضها لا تعبر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو فيما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها. ولا تعبر الإشارة إلى شركات محددة أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية من جانب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو تفضيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره.

تمثل وجهات النظر الواردة في هذه المواد الإعلامية الرؤية الشخصية للمؤلف (المؤلفين)، ولا تعكس بأي حال وجهات نظر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

ISBN 978-92-5-604811-0

جميع حقوق الطبع محفوظة. ويجوز استنساخ ونشر المواد الإعلامية للأغراض التعليمية، أو غير ذلك من الأغراض غير التجارية، دون أي ترخيص مكتوب من جانب صاحب حقوق الطبع، بشرط التنويه بصورة كاملة بالمصدر. ويحظر استنساخ هذه المواد الإعلامية لأغراض إعادة البيع، أو غير ذلك من الأغراض التجارية، دون ترخيص مكتوب من صاحب حقوق الطبع. وتقدم طلبات الحصول على هذا الترخيص إلى:

Chief
Electronic Publishing Policy and Support Branch
Communication Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

أو بواسطة البريد الإلكتروني:

copyright@fao.org

© FAO 2008

# موجز

الدليل الأصلي عن استزراع روبيان المياه العذبة نشر بالإنجليزية والفرنسية والإسبانية بمنظمة الأغذية والزراعة وترجمه آخرون إلى الفارسية والهندية والفيتنامية. في العقدين الأخيرين منذ كتابة هذا الدليل، ظهرت عدة تقنيات جديدة وتقدم العمل في مجال تربية روبيان المياه العذبة. وزاد الإنتاج المزرعي، وتطور السوق العالمي، والحاجة للتأكد من أن كل شكل من الزراعات المائية مستمر، مما أدى إلى زيادة الإهتمام بإستزراع روبيان المياه العذبة. لذا كانت الضرورة لإعداد دليل جديد، ينشر بلغات منظمة الأغذية والزراعة الرسمية.

هذا الدليل يقدم معلومات عن استزراع الماكروبراتشيوم روسنبرجاي ، ويمكن أيضا تطبيق العديد من التقنيات المشروحة على أصناف أخرى من روبيان المياه العذبة المستزرعة. وليس هذا الدليل نصاً أو كتاباً علمياً لكنه معد لتقديم نصائح علمية عن المفاقس والمزارع والإدارة. وجمهوره المستهدف هو بالتالي المزارعون والمرشدون الزراعيون. على أي حال،، غير أن من المأمول أيضا، كما في الدليل السابق بخصوص هذا الموضوع، أن يكون مفيداً للمحاضرين والدارسين على السواء كالجامعات والمعاهد الأخرى لتدريبهم على تربية الأحياء المائية.

بعد القسم الأول عن بيولوجيا روبيان المياه العذبة يغطي الدليل اختيار موقع المفاقس والحضانات ومرافق النمو وإدارة مراحل التربية للأمهات حاضنات البيض، والفقس والحضانة والنمو. وتجري أيضاً تغطية مرحلة الصيد وما بعدها ، كما توجد بعض الملاحظات على تسويق روبيان المياه العذبة ويقتصر القسم الخاص بالمراجع بوجه عام على قائمة بمراجعات تمت في هذا المجال، علاوة على أدلة أخرى (للمنظمة أساسا) عن موضوعات عامة تتعلق بتربية الأحياء المائية مثل إدارة المياه والتربة، والطبوغرافيا وإنشاء أحواض الاستزراع، واقتصاديات بسيطة. وقد بُذل كل ما يستطاع من جهد لتوضيح مبادئ الإدارة المشروحة في هذا الدليل بالصور والرسومات. ويحتوي الدليل أيضا على العديد من الملاحق عن موضوعات محددة، مثل إنتاج أعلاف اليرقات، وقياس اختلاف الحجم وتقدير المخزون. أما الملحق الأخير فيتضمن مسرداً بالمصطلحات، ولا يقتصر على تقديم المصطلحات المستخدمة في هذا الدليل وإنما يقدم أيضا مصطلحات قد يجدها القارئ في وثائق أخرى قد يرجع إليها.

**الكلمات الدليلية**: ماكروبراتشيوم، إدارة الأمهات حاضنات البيض، استزراع القشريات، روبيان المياه العذبة، عمليات الفقس، إجراءات النمو، المناولة والتسويق بعد الصيد، اختيار الموقع.

**Michael B. New**
استزراع روبيان المياه العذبة، دليل عن زراعة روبيان الأنهار الضخم
(ماكروبراتشيوم روسنبرجاي)
سلسلة دراسات مصايد الأسماك. رقم 428. روما، منظمة الزراعة والتغذية. 2007. 214 صفحة.

# تمهيد

دليل المنظمة السابق عن زراعة روبيان المياه العذبة كتبه مساعد المدير الأول لبرنامج يو ان دي بي/ المنظمة عن التوسع في زراعة روبيان المياه العذبة في تايلاند، Michael New و Singholka Somsak ، والذي يعتمد أساسا على خبرتهما الشخصية. النسخة الإنجليزية ظهرت عام 1982 (New و 1982 Singholka) ونشرتها المنظمة بالإسبانية في 1984 وبالفرنسية عام 1985. وقد اجريت تعديلات طفيفة على الطبعة الإنجليزية أثناء إعادة الطبع في 1985. وبدعم من التمويل المحلي، تمت ترجمة الدليل ونشره بالفيتنامية في 1990 والفارسية في 1991 والهندية في 1996.وقد نشر عدد من أدلة روبيان المياه العذبة لمؤلفين آخرين بالإنجليزية والفرنسية والبرتغالية والإسبانية مابين 1985–1993 وموجودة في قائمة المرجع عن تاريخ استزراع روبيان المياه العذبة بمعرفة New 2000أ. وقد حدث بعض التقدم التقني على زراعة روبيان المياه العذبة في العقدين الأخيرين من القرن العشرين، ونشر عدد من الأدلة الأخرى للمنظمة عن موضوعات عامة لكنها مناسبة عن الزراعة المائية تم إصدارها على فترات متتالية (مثل المنظمة FAO1981، 1985، 1988، 1989b، 1992a، 1992b، 1994، 1995، 1996، Lavens 1998، Cittolin، Pedini Fernandez–Criado، Moretti.1999، Tave 1996، Sorgeloos 1996 و Guidastri 1999).

خلال عقدين منذ نشر الدليل الأصلي للمنظمة عن روبيان المياه العذبة زاد الإنتاج من استزراع ماكروبراتشيوم روسنبرجاي وتوسع كثيرا خصوصا في آسيا وأيضا في شمال وجنوب أمريكا. وازداد إنتاج تايلانديا من روبيان المياه العذبة المستزرع من أقل من 250 طن متري في عام 1979 (New، Singholka وVorasayan 1982) إلى حوالي 3100 طن متري في عام 1984 (FAO1989a). وفي عام 1984 وصل الإنتاج العالمي من الماكروبراتشيوم روسنبرجاي المستزرع إلى 5000 طن متري فقط (FAO1989a). وبحلول عام 2000 دلت النتائج الرسمية للمنظمة على أن الإنتاج العالمي من الماكروبراتشيوم روسنبرجاي ارتفع إلى مايقرب من 119000 طن متري ساهمت تايلاند فيه بحوالي 3700 طن متري (FAO 2002). الصين هي التي قدمت هذا الصنف عام 1976 (New 2000b)، فأنتجت أكثر من 97000 طن متري عام 2000. ومازالت الإحصاءات الرسمية الإنتاجية لهذا الصنف تحت التقدير،حيث ان بعض البلدان حتى الآن لم تكمل احصاءاتها العامة عن انتاج بعض الأصناف غير الموجودة في أماكن أخرى من روبيان المياه العذبة – روبيان ني – أو سرطانات المياه العذبة ني*. بالإضافة إلى أصناف أخرى من روبيان المياه العذبة تزرع حاليا على نطاق صغير أو نطاق تجاري كامل وتشمل ماكروبراتشيوم امازونيكم وماكروبراتشيوم مالكولكسوني وماكروبراتشيوم نوبمتوس (LeMenn Herman Kutty، 2000) لكن نتائج إحصاءات الإنتاج عن هذه الأصناف لم توثق حتى الآن إلى المنظمة. انتاج المزروع من ماكروبراتشيوم ينبوينس في الصين قدر بحوالي 100000 طن متري في عام 2000 (Mia و Ge 2002)، مأكدين أن الإنتاج السنوي الكلي لكل أصناف روبيان المياه العذبة قد يصل إلى 200000 طن متري في أوائل الألفية (New 2000a). البعض يعتقد أن استزراع روبيان المياه العذبة قد يكون أكثر استمرارية عن استزراع الروبيان البحري (D'Abramo، Valenti ، New و 2000 Singholka).

هذا الإهتمام بإستزراع روبيان المياه العذبة أعطى الحافز لإعداد دليل جديد للمنظمة عن هذا الموضوع. أثناء إعداد هذا الدليل، ركز المؤلف بشدة على المعلومات الجديدة من خلال إخراج كتاب أكاديمي حديث عن هذا الموضوع (New و2000 Valenti). ويأمل المؤلف وقسم المصايد في المنظمة أن يقدما المفيد في تعزيز تشجيع زراعة روبيان المياه العذبة. وستصدر ترجمة للدليل الجديد إلى العربية، الصينية، الفرنسية والأسبانية في 2002 – 2003.

* غير متضمن في مكان آخر

# بيان المحتويات


**الملخص**

**تمهيد**

**المقدمة**

## 1. بيولوجي

1.1 الأسماء والمدى الطبيعي وخصائص روبيان المياه العذبة

تسمية روبيان المياه العذبة

الموطن الطبيعي لروبيان المناطق العذبة (التوزيع)

تمييز الماكروبراتشيوم روسنبرجاي عن أصناف روبيان المياه العذبة الأخرى

2.1 الشكل الخارجي (المورفولوجي) والخصائص الأخرى لروبيان المياه العذبة

3.1 تاريخ الحياة

4.1 مصادر لمعلومات حيوية أخرى

## 2. اختيار الموقع

1.2 المفاقس والحضانات الداخلية

الإحتياجات للمياه عالية الجودة

إتخاذ قرار ماهي كمية الماء المطلوبة

متطلبات أخرى لمواقع التفريخ

2.2 الحضانات الخارجية ومواقع النمو

اختار موقعك: المسح السطحي والمداخل والمخارج

اختار موقعك: المناخ

اختار موقعك: جودة الماء ومصادره

اختار موقعك: خصائص التربة

اختار موقعك: مصادر الطاقة

اختار موقعك: الزريعة والخامات المستهلكة

اختار موقعك: العمالة

اختار موقعك: السلطات المتعاونة والمساعدات الفنية

## 3. الأمهات حاضنات البيض

1.3 الحصول على وإختيار الإناث الحاضنة للبيض

الحصول على الإناث حاضنة البيض

التحسين الوراثي

2.3 تخزين الأمهات في المناطق المعتدلة
3.3 إدارة مخزونك من الأمهات

## 4. مرحلة التفريخ

1.4 وسائل البناء والأجهزة
الموقع الأساسي ومتطلبات البناء
الأجهزة وتوزيع الماء والهواء
2.4 إدارة المفرخ
معالجة الماء
بدء دفعة اليرقات
العمل الروتيني
التغذية
مشاكل إدارة الصحة والنظافة
مراقبة الاداء
نظام الماء الأخضر لإستزراع روبيان المياه العذبة
3.4 حصاد طور مابعد اليرقة

## 5. استزراع طور مابعد اليرقة

1.5 المتطلبات الأساسية والإمكانيات المطلوبة
أحواض التخزين
وسائل الحضانة (الأولية) الداخلية
وسائل الحضانة (الثانوية) الخارجية
أقفاص التحضين
2.5 تخزين طور ما بعد اليرقه قبل البيع
3.5 نقل طور ما بعد اليرقه
4.5 إدارة الحضانات
الحضانات (الأولية) الداخلية
الحضانات (الثانوية) الخارجية
أنظمة أخرى

## 6. مرحلة النمو

1.6 متطلبات الموقع والبناء
تعريف البركة
إمداد البرك بالماء
تصريف الماء من البرك
التهوية
متنوعات
2.6 إدارة مرحلة النمو
إختلاف الحجم
المزارع المنفردة نصف المكثفة في المناطق الإستوائية

المزارع المنفردة في المناطق المعتدلة
المزارع المتعددة والزراعة التكاملية
3.6 التغذية والتسميد
نوع الغذاء
قياس كفاءة الغذاء
معدل التغذية
4.6 الصحة، الإفتراس، الأمراض
ترقب علامات المشاكل
التعامل مع مشاكل الإفتراس
مواجهة الأمراض والمشاكل الأخرى
5.6 مراقبة الآداء وحفظ السجلات

## 7. الحصاد وتداول طور مابعد اليرقة

1.7 حصاد الروبيان بحجم التسويق الخاص بك
الحصاد الإنتقائي
الحصاد بالتصريف
2.7 تداول الروبيان الخاص بك بعد الحصاد وتأكد من جودة نوعية المنتج
تداول الروبيان المعد للبيع طازج
تداول الروبيان المعد للبيع مجمد
التداول للبيع حي
3.7 مدونة ممارسات الحصاد، التصنيع وتداول الروبيان

## 8. التسويق

1.8 تسويق روبيان المياه العذبة الخاص بك حي
2.8 تسويق روبيان المياه العذبة الخاص بك طازج أو كبير
3.8 تسويق روبيان المياه العذبة الخاص بك على بوابة مزرعتك
4.8 الفرص الدولية واستراتيجيات عامة للتسويق

## ملاحق

1. المفتاح إلى مرحلة اليرقة لروبيان المياه العذبة (ماكروبراتشيوم روسنبرجاي )
2. مرشح الشاطئ الطبيعي لماء البحر
3. وجبات الإنضاج للأمهات حاضنات البيض لروبيان المياه العذبة
4. مصدر، فقس، وتدعيم الأرتيميا
5. انتاج علف اليرقات في المزرعة
6. تقدير المخزون
7. شباك الصيد
8. إدارة الحجم
9. أعلاف البركة المصنع بالمزرعة
10. القاعدة الأساسية للمدخلات
11. تفسير المصطلحات وشرحها، ومختصرات، مقتبسات

إعتبارات مالية
شكر
مراجع

## الجداول

1 فصوص الجسم في الماكروبراتشيوم روسنبرجاي ووظائف الزوائد
2 خصائص الماء المناسب لمفرخات روبيان المياه العذب
3 ماء مالح اصطناعي (12 جزء في الألف) لمفرخات ماكروبراتشيوم روسنبرجاي
4 تخفيف ماء البحر ولمحلول الملحي لعمل الماء المالح كبيئة ليرقات روبيان المياه العذبة
5 اشتراطات الجودة للمياه لحضانات روبيان المياه العذبة ووسائل النمو
6 مثال لإشتراطات الماء للبرك إعتمادا عل فرضيات مختلفة
7 العلاقة بين درجة الحرارة والملوحة ومستويات التشبع بالأكسجين الذائب
8 جدول إطعام المفرخ
9 جدول بديل لتغذية المفرخ
10 الأمراض الرئيسية المعروفة بتأثيرها على روبيان المياه العذبة وأعراضها الظاهرية
11 منع ومعالجة أمراض روبيان المياه العذبة
12 قدرة تصريف الماء للأنابيب الخرسانية تحت ضغوط مختلفة
13 أحجام أنابيب مخارج الماء في البرك ذات غرف التجميع
14 الوقت المستغرق لتصريف البرك لأنابيب مختلفة الحجوم
15 كفاءة نقل الأكسجين للأنواع الرئيسية لوحدات التهوية
16 إحتياجات الجير لمعاملة قاع البرك بين الدورات
17 متوسط كثافات التخزين والتصافي في المزارع المتعددة
18 أمثلة على المكونات الرئيسية لأعلاف النمو
19 المواصفات التجريبية لأعلاف روبيان المياه العذبة للنمو الخارجي نصف المكثف
20 توصيات عامة لتداول وتخزين روبيان المياه العذبة

## الصناديق

1 إزالة الحديد والمنجنيز
2 متطلبات التدفق لعشر أحواض لتربية اليرقات
3 متطلبات الماء في النمو
4 الأعداد المطلوبة من الإناث حاضنة البيض
5 تنشيط المرشحات الحيوية
6 معالجة الماء المالح
7 المراقبة المنتظمة لجودة ماء اليرقات
8 استراتيجيات بديلة لتخزين اليرقات
9 توصيات لنوعيات جيدة لماء اليرقات
10 جدول الصيانة لنظم إعادة التوزيع
11 التغذية بالـ بي اس ان تتوقف على حجم الحوض وليس على عدد اليرقات فيه
12 توصيات إضافية للنظافة الصحية لنظام إعادة التوزيع

13 ملاحظات على مشاكل إحتمال المرض
14 تعاريف لكثافة الإستزراع المستعملة في هذا الدليل
15 أنظمة الإدارة في برك النمو لروبيان المياه العذبة
16 تطبيق الروتينون وكعكة بذور الشاي
17 قياس رقم حموضة التربة
18 أسباب عدم استخدام التسميد العضوي
19 التخلص من النباتات الجذرية خارج البرك
20 التدريج الحجمي
21 الزراعة المتعددة لروبيان المياه العذبة مع سمك الكارب
22 أمثلة في استزراع روبيان المياه العذبة التكاملي في فيتنام
23 مثال لمعدل التغذية لروبيان المياه العذبة
24 أمثلة لمعدلات النمو والإنتاج في روبيان المياه العذبة (ماكروبراتشيوم روسنبرجاي )

## الأشكال

1 الشكل الخارجي للماكروبراتشيوم روسنبرجاي
2 الذكور الكبيرة
3 أجناس الطور اليافع
4 الإناث مع ذكر بي سي
5 شكل أبواغ الذكور
6 روبيان المياه العذبة بالمقارنة مع روبيان المزارب
7 طريقة أخرى للتمييز بين أصناف الكاريدنز وأصناف البيناوينز
8 مداخل برك النمو والصفايات
9 مضخات بسيطة
10 مضخات باهظة الثمن
11 إناث حاضنة للبيض
12 نظام التفريخ
13 مضخات رفع الهواء
14 المفرخات الصغيرة
15 أحواض المفرخات مغطاة جزئيا
16 مخطط لمفرخ
17 نظام تدفق الماء بإعادة التوزيع
18 فراغات أحواض دائرية
19 حوض يرقات اسطواني مخروطي
20 مجموعات أحواض معا
21 مرشح مشترك
22 أنظمة إعادة التوزيع المفردة
23 صندوق الترشيح
24 التصريف السفلي
25 أحواض التخزين
26 مصدر هواء، حلقة رئيسية
27 القرع على الحوض
28 دافع هواء ومصادر طاقة الطوارئ
29 توزيع الماء

30 مرشحات طبيعية للمفرخات
31 صورة مقربة لمرشح حيوي بالمشاركة
32 أنواع المرشحات العضوية
33 لوحة بيضاء
34 تنظيف الحوض
35 تقليل الخسائر
36 ملاحظة جودة اليرقات
37 بيئة اصطناعية إضافية في أحواض التحميل
38 أنظمة توزيع الهواء والماء العلوية
39 البيئة اصطناعية
40 برك تصريف بأنابيب ثابتة
41 نقل طور مابعد اليرقة
42 بادئ في حوض اليرقات
43 مزرعة كبيرة لروبيان المياه العذبة
44 شكل جانبي لقاع البركة
45 تحسين حواف البركة
46 ميل زوايا حواف البركة
47 النحر/التآكل
48 العشب على حواف البركة
49 حواف البركة بالزراعة التكاملية
50 زيادة مستويات الأكسجين الذائب في الماء الداخل
51 مرشحات حصى بسيطة
52 نظم توزيع الماء على البرك
53 إمداد الماء بالجاذبية
54 العشب يقلل النحر
55 التحكم في وصول الماء
56 بناء المخارج
57 طرح الشباك
58 التصريف
59 فحص مخارج البركة
60 مضخة طويلة الذيل
61 مضخة طويلة الذيل أثناء التشغيل
62 التهوية بالبدال
63 جهاز التهوية بعمود طويل
64 جهاز التهوية بعمود طويل أثناء التشغيل
65 ترسيب البركة
66 كشط قاع البركة
67 روبيان صغير – جوفينيل
68 أقلمة الروبيان قبل التخزين
69 اطلاق الروبيان أثناء التخزين
70 ازالة العشب في المناطق الضحلة
71 منظر مقرب لبادئ البركة
72 بيئة اصطناعية موضوعة رأسيا
73 بيئة اصطناعية موضوعة أفقيا

74 استزراع تكاملي لروبيان المياه العذبة
75 صيد طور مابعد اليرقة البرية (من البيئة الطبيعية)
76 توزيع العلف
77 ملاحظة استهلاك العلف
78 قياس الشفافية
79 مرشح حصى بسيط
80 الحماية من المفترسات الأرضية
81 ماكروبراتشيوم روسنبرجاي كبير أثناء قياسه
82 العلاقة بين الطول الكلي والوزن
83 الصيد بشبكة ضخمة – السينه
84 الصيد المزدوج بالشبكة
85 الصيد المتعدد بالشبكة
86 فرز الروبيان
87 حفظ روبيان بأحجام التسويق حيا أثناء الحصاد
88 حفظ الروبيان في أفضل حالته
89 مراجعة صحة الروبيان
90 مجمع داخلي للحصاد
91 الحصاد بالمصرف الداخلي
92 الحصاد الإنتقائي
93 إمساك بعض الروبيان الأخير باليد
94 الإفتراس بالطيور
95 القتل بالتبريد للروبيان المحصود
96 الفرز أثناء التصنيع
97 تعبئة جذابة للروبيان
98 روبيان محصود حديثا
99 اعلان عن روبيان المياه العذبة على بوابة المزرعة
100 بيع الروبيان في السوبرماركت

# المقدمة

**المصطلحات prawns وshrimp** وما يسمى بالروبيان غالبا تستخدم كمترادفات. الإستخدام الفعلي يعتمد على الجغرافية. على سبيل المثال الحيوانات من جنس ماكروبراتشيوم تشير إلى روبيان المياه العذبة في استراليا وروبيان المياه العذبة في الولايات المتحدة الأمريكية في بياناتها الإحصائية، المنظمة تشير إلى جنس ماكروبراتشيوم على أنه روبيان ماء عذب ولكن يستخدم أيضا مصطلح روبيان لأصناف عديدة لروبيان بحرية، تتضمن روبيان الموز (فيزا وبنيوس ميربو إفنس *Fenneropenaeus merguiensis*)، روبيان التايجر الضخم (بينس مونودون *Penaeus monodon*) وروبيان كروما (مارسوبينيا جابونيكس *Marsupenaeus japonicus*) (FAO 2001).

هذا الدليل يقدم كدليل عملي لإستزراع روبيان المياه العذبة، وهو يحتوي في الأساس على زيادة في المعرفة أكثر منه كعمل للباحثين. محتويات هذا الدليل تنمي الخبرات العلمية والمعرفية. والدليل أيضا له صلة وثيقة بتطوير مزارع روبيان المياه العذبة حيث تطلب ذلك إعداد الحيوانات المرباه في المفرخات لأغراض التخزين. تقديم الماكروبراتشيوم روسنبرجاي والأصناف التابعة له إلى الأحواض وتحسين المصايد المحكومة الموجودة حقق حاليا بعض النجاح الملحوظ في البرازيل والهند والتايلاند. التطورات المستقبلية ستتطلب يرقات متقدمة من طور مابعد اليرقة مرباه في المفرخات وصغار روبيان لأغراض التخزين. وبرغم أن الدليل الجديد يعنى أولا بالزراعة المائية، أجزاء منها (خصوصا القسم الخاص بالأمهات حاضنات البيض، إدارة المفرخات، التسويق) أيضا مرتبط بتحسين مصايد روبيان المياه العذبة. قرارات أكثر عن هذا الموضوع عن المصايد المحكومة وتحسينها متاح في(2000) Singholka، Kutty، New. وهم مهتمون بالعلوم التي تدعم زراعة روبيان المياه العذبة ويمكنك أن تجد مراجع شاملة في New و(2000) Valenti.

رغم ان عدة أصناف من روبيان المياه العذبة مستزرعة فهذا الدليل يتعامل حصريا مع إستزراع الأصناف التجارية الكبيرة (ماكروبراتشيوم روسنبرجاي) الأصلية في جنوب وجنوب شرق آسيا، وأجزاء من جزر الباسفيكي وأوشينيا. ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يصدر إلى مناطق استوائية أخرى ومناطق تحت استوائية من العالم وهوالصنف الأكثر تفضيلا لأغراض الإستزراع. استخدام مصطلح روبيان ماء عذب في هذا الدليل بإستثناء مالم يذكر غير ذلك فهو يعني ماكروبراتشيوم روسنبرجاي . هذا الصنف يظل دوما الأكثر عرضة للإستزراع بسبب سوقه العالمي الذي بدأ من أوائل التسعينات ولايزال يتطور أكثر. الأصناف الأخرى للماكروبراتشيوم

أصبحت الآن تزرع أيضا أساسا للإستهلاك المحلي، والتعديلات التقنية المذكورة في هذا الدليل يمكن اشتقاقها لدعم هذا التطور. مثل هذه التعديلات تحتاج أن تأخذ في الإعتبار الإحتياجات البيئية المختلفة للأصناف الأخرى خاصة في مراحل اليرقة. المراجع عن زراعة الأصناف الأخرى للماكروبراتشيوم موجودة في LeMenn Herman Kutty 2000.

في الدليل السابق للمنظمة عن هذا الموضوع، تقنيات التفريخ وتربية البرك مشروحة وتعتمد بصفة عامة على التقنيات التي كانت تستخدم في زراعة روبيان المياه العذبة في التايلاند في أوائل الثمانينات. وقد تم تفصيليا شرح استخدام نظام واحد فقط يعرف بعملية التدفق للمفرخات تليه الزراعات المنفردة في البرك. هذا الدليل يفتح المجال ايضا لإكتساب الخبرات عن مفرخات إعادة التوزيع والزراعة المنفردة من بلدان أخرى كالبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية، والتركيز على الفرص المناسبة للأنظمة البديلة للنمو، شاملة الإستزراع المتعدد والزراعة التكاملية.

ويتعرض الدليل بعد قسم مختصر عن بيولوجية الماكروبراتشيوم روسنبرجاي لإختيار موقع المفرخات ووسائل النمو ثم إلى رعاية الأمهات حاضنات البيض وإدارة مراحل التفريخ والحضانة والنمو. يليه قسم عن الحصاد وتداول مابعد الحصاد للروبيان بحجم التسويق، و يتضمن الدليل أيضا قسم عن التسويق وهو موضوع مهم لم يتم تغطيته في الوثائق السابقة. صفحات هذا الدليل مدعمة أيضا ببعض المراجع عن قضايا مالية ومخطوط مختصر لمزيد من القرارات وعدة موضوعات أخرى مهمة مثل إعداد الطعام ليرقات روبيان المياه العذبة. والمصطلحات مرفقة بالملاحق. كما توجد معلومات عامة قد تكون مفيدة للعاملين والدارسين في مقدمة هذا الدليل في الجزء الأول ومن الجزء الثاني حتى الثامن (خصوصا الأقسام من 3 – 6) وتحتوي الملاحق أيضا على المحتوى التقني الرئيسي لهذا الدليل الذي يرتبط بصورة مباشرة بالمزارع بالإضافة إلى الدارسين والعاملين. المستفيدين المختلفين من أجزاء الدليل المختلفة تعكسها طريقة الكتابة المختارة لكل قسم. الأقسام التقنية المتخصصة في إدارة المفرخ والنمو لروبيان المياه العذبة (خصوصا المواد المقدمة في الفحص. صناديق) مدونة بقدر الإمكان بلغة بسيطة ، بينما تستخدم على سبيل المثال لغة أكثر علمية في الجزء الأول وبعض الملاحق.

المؤلف وقسم الأسماك في المنظمة يأملون أن يكون هذا الدليل مفيدا ومبسطا ويرحبون بالنقد البناء، حيث ان الدليل قد يمكن تحسينه في الطبعة القادمة.

1

# الجوانب البيولوجية

**الملاحظات التالية** تشتمل على خلفية معلوماتية عن جنس (ماكروبراتشيوم)، وكذا بعض التفاصيل الأساسية حول بيولوجية روبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي .

هذا المقطع من الدليل مستنبط أساسا من Holthuis(2000)، عمل Ling(1969) ودراسة مرجعية Ismael و New(2000) وذلك بغرض توفير خلفية معلوماتية أساسية للدارسين والطلاب والباحثين.

## 1.1 الأسماء والمدى الطبيعي وخصائص روبيان المياه العذبة

### تسمية روبيان المياه العذبة (التسمية)

كل روبيان المياه العذبة التي تستزرع تتبع جنس ماكروبراتشيوم Bate 1868، *Macrobrachium*، وهو أكبر جنس من عائلة بالامونيدا Palaemoidae. حوالي 200 نوع منها معروفة وموصوفة وغالبيتها تعيش خلال جزء من حياتها على الأقل في المياه العذبة.

روبيان المياه العذبة النهرية الضخمة العملاقة ماكروبراتشيوم روسنبرجاي هي أول الأصناف التي تم التعرف عليها بصورة علمية وكان أول ظهور عرف لها عام 1705. ان تسمية روبيان المياه العذبة سواء على مستوى الجنس أو الصنف لها تاريخ مشوش تماما. فقديماً كانت التسمية على مستوى الجنس تشمل سرطان Cancer (استاكوس) وبالامون Palaemon. والأسماء السابقة لماكروبراشيام روسنبرجاي كانت تشمل بالامون كارسنيوس *Palaemon carcinus* ، بالامون داكويتا *Palaemon dacqueti* ، بالامون روسنبجراي *P. rosenbergii* وذلك حتى عام 1959 وظهر الإسم العلمي ماكروبراتشيوم روسنبرجاي (De Man 1879) وأصبح معروفا عالمياً.

بعض التقسيمات أقرت تحت الصنف الغربي ( النوع الموجود في مياه الساحل الشرقي للهند، وخليج البنغال، وخليج التايلاند، وماليزيا، واقاليم أندونيسيا مثل سومطرة وجاوة وكاليمانتان) وكذلك تحت الصنف الشرقي (النوع المستوطن في الفلبين وأقاليم أندونيسيا سولاديسي وإريان جايا و بابوا غينيا الجديدة وشمال أستراليا) وهذه تعرف تحت مسمى ماكروبراتشيوم روسنبرجاي داكويتا *Macrobrachium rosenbergii dacqueti* Sunier 1925 للأنواع الغربية بينما تقع تحت مسمى ماكروبراشيام روسنبرج روسنبرجاي *Macrobrachium*

*rosenbergii rosenbergii* (De Man 1879) للأنواع الشرقية. ومن منظور مستزرعي روبيان المياه العذبة فالتسمية الفعلية متوافقة إلى حد ما وخصوصا بسبب صنف ماكروبراشيام روسنبرجاي الذي انتقل داخل المدى الجغرافي الطبيعي له وأدخل إلى عدة مناطق أخرى وأصبح مستقراً فيها.

## الموطن الطبيعي لروبيان المناطق العذبة (التوزيع)

من المعروف أن أصناف روبيان المياه العذبة من جنس ماكروبراتشيوم موزعة في المناطق الحارة وشبه الحارة من العالم. Holthuis (1980) قدم معلومات مفيدة عن توزيع الروبيان وأسمائه المحلية ومواطنه وأحجامه القصوى (من المصايد والمزارع) خاصة أصناف ماكروبراتشيوم.

ووجد معظمها في مناطق المياه العذبة الداخلية مثل البحيرات والأنهار والمستنقعات والمصارف والقنوات والبرك إضافة إلى مصبات الأنهار. لكن معظم الأصناف تحتاج في البداية إلى مياه قليلة الملوحة في مستهل دورة حياتها (ولذلك فهي تتواجد في أماكن لها إتصال مباشر أو غير مباشر بالبحر) وبرغم ذلك بعضها يستكمل دورة حياته في مياه داخلية مالحة ومياه البحيرات العذبة. بعض الأصناف تفضل الأنهار التي تحتوي على مياه صافية بينما البعض الآخر توجد في مياه شديدة التعكير والصنف ماكروبراتشيوم روسنبرجاي هو أحد الأمثلة على الحالة الأخيرة.

يوجد تباين واسع المدى من حيث الحجم الأقصى ومعدل النمو بين أصناف، ماكروبراتشيوم روسنبرجاي *Macrobrachium rosenbergii*، ماكروبراشيام اميركانم *M. americanum* ، ماكروبراتشيوم مالكومسوني *M. carcinus* ماكروبراتشيوم كاركينوس *M. malcolmsonii* ، ماكروبراتشيوم تشوبراي *M. choprai* ، ماكروبراتشيوم فولنهوفناي *M. vollenhovenii*، ماكروبراتشيوم لار *M. lar* وهي أكبر الأصناف المعروفة. ماكروبراتشيوم امريكانم (روبيان نهر كاوكاوي) توجد طبيعياً في مجاري المياه الغربية للأمريكتين بينما ماكروبراتشيوم (روبيان النهر المصبوغة) توجد في الأماكن المتصلة بالأطلنطي. ماكروبراتشيوم تشوبراي (روبيان نهر جانجس) توجد في نظم نهر جانجس وبراهمابوترا. ماكروبراتشيوم لار (روبيان نهر القرد) تنتشر من شرق أفريقيا إلى جزر ماركوزاس على الباسفيكي (وادخلت هاواي). ماكروبراتشيوم مالكومسوني (روبيان بساري) توجد في المحيط الهندي وجنوب غرب آسيا في مياه بنجلاديش والهند وباكستان. ماكروبراتشيوم روسنبرجاي (روبيان النهر الكبير) تعيش في كل أنحاء الجنوب والجنوب الشرقي لآسيا. كذلك في المحيطات الشمالية وجزر الباسيفيك الغربي. ماكروبراتشيوم فولنهوفيني (روبيان النهر الأفريقية) توجد موزعة طبيعياً في غرب أفريقيا ومن السنغال حتى أنجولا.

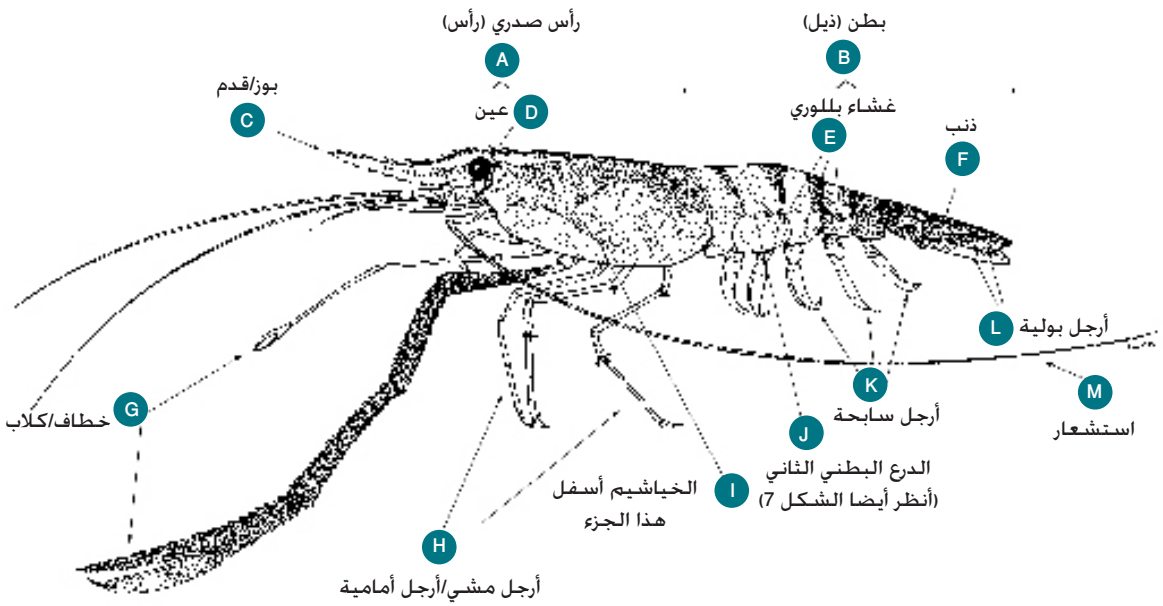
وقد انتقلت عدة أصناف من ماكروبراتشيوم من مواطنها الطبيعية إلى مناطق أخرى من العالم و كانت في البداية بغرض البحث والدراسة. بينما ماكروبراتشيوم من أصناف روسنبرجاي بقيت في معظم الأحوال لإستخدامها في أغراض الإستزراع التجاري ثم انتقلت بالتبعية إلى العديد من الدول، وتم تصديرها من ماليزيا إلى هاواي عام (1965) ،ومن أبرز أعمال Ling (1969) ابتكار طريقة للإنتاج الكمي للطور مابعد اليرقة (يرقة متقدمة) ترجمها Fujimura و(1972) Okamato حيث قدما معظم بل كل أغراض الإستزراع. والصنف ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يستزرع حاليا في عديد من الدول وأكبر إنتاجية له وصلت (حتى أكثر من 200 طن متري) كانت في بنجلاديش والبرازيل والصين واكوادار والهند وماليزيا وتايوان واقليم الصين والتايلاند (FAO 2002) وأكثر من ثلاثون دولة أخرى سجلت إنتاج هذه الأصناف عام 2000. الفيتنام هو أيضاً من أكبر المنتجين طبقاً لـ (New 2000b). علاوة على ذلك توجد أيضاً مصايد مهمة لروبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي في بنجلاديش والهند وعدة دول في جنوب شرق آسيا.

## تمييز الماكروبراتشيوم روسنبرجاي عن بقية أصناف روبيان المياه العذبة الأخرى

ماكروبراتشيوم روسنبرجاي (الشكل 1) يمكن تمييزها عن بقية الأصناف من الجنس بالخصائص التالية (المصطلحات المورفلوجية المستخدمة أدناه مشروحة في ملحق المصطلحات – ملحق 11):

الشكل 1

## الشكل الخارجي للماكروبراتشيوم روسنبرجاي




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

- له مقدمة (بوز) طويلة مزودة بـ 11 – 14 أسنان ظهرية و 8 – 10 أسنان بطنية (والخصائص البطنية لها أهمية خاصة في التمييز).
- طرف الذنب يصل بوضوح خلف أشواك مؤخرة الذنب أي بعد الأعمدة الفقرية الخلفية.
- الذكر البالغ يتميز بوجود الكلابات الثانية وهي طويلة جدا وفيها كل الفصوص طويلة وبها أشواك حادة واضحة
- الأذرع المتحركة في الكلابات الثانية للذكور البالغة مغطاة بشبه فراء كطبقة كثيفة مخملية تشبه القطيفة (بإستثناء الأطراف البعيدة) هذا الفراء غير موجود في الفصوص الثابتة أو قواعدها أو الكلابات.
- في أكبر الأصناف المعروفة من الماكروبريشيوم وصل طول الجسم في الذكور البالغة إلى 33 سم بينما وصل في الإناث البالغة إلى 29 سم.

## 2.1 الشكل الخارجي (المورفولوجي) والخصائص الأخرى لروبيان المياه العذبة

المعلومات التالية تتعلق بالتشريح العام الخارجي لروبيان المياه العذبة ماكروبراشيام روسنبرجاي وتوضح بعض الملاحظات عن وظائف الأجزاء الكبيرة المختلفة في الجسم. التشريح الداخلي مثل (الدورة الدموية والدورة التنفسية والهضم والإخراج والتكاثر والجهاز العصبي) لم يتعرض لها هذا الدليل حيث يتم التركيز فقط على الإستزراع ولكن بعض المعلومات السابقة يمكن الحصول عليها في المراجع المذكورة في مقدمة هذا الجزء.

بيض روبيان المياه العذبة لهذه الأصناف اهليجي الشكل قليلا (مقطع ناقص) أي غير كامل الإستدارة مع محور طويل يتراوح طوله بين 0.6 – 0.7 مم ولون برتقالي فاتح حتى 2 – 3 أيام قبل الفقس حيث يتحول إلى اللون الرمادي الداكن، يحدث هذا التغير في اللون عندما يتناول الجنين إحتياطي الغذاء المخزون.

معظم الباحثين يتفقون على أن اليرقة تمر بـ 11 مرحلة منفصلة قبل التحول (Uno و Kwon 1969) كل منها له شكل مميز موضح ومعروض في الملحق 1. كذلك من المرحلة السادسة يختلف زيادتها في الحجم مما حدى ببعض الدارسين خاصة (1969) Ling لشرح ثمانية مراحل منها فقط. في المرحلة الأولى اليرقة (الأولية/الدودة) تكون أقل من 2 مم طولا (من مقدمة البوز حتى طرف الذنب)، وتسبح اليرقة لأعلى ولأسفل عن طريق الزوائد الصدرية وتنجذب ناحية الضوء. في المرحلة 11 يصل طولها حوالي 7.7 مم، وحديثا اليرقة المنسلخة يصل طولها حوالي 7.7 مم وتتميز بأنها تتحرك وتسبح بنفس طريقة الروبيان البالغة وغالبا ماتكون نصف شفافة مصبوغة بضوء برتقالي/وردي بصلي اللون في منطقة الرأس.

جسم مابعد اليرقة والروبيان البالغة يتكون من رأس صدري (رأس) ومنطقة بطنية (ذيل). تنقسم أجسام روبيان المياه العذبة إلى عشرون غطاء بطنيا (درع أو حرشفي)، منها 14 في الرأس ملتصقة معاً ويصعب رؤيتها، وتحت غلاف ظهري وبطني كبير يعرف بالصدفة أو القشرة أو الدروع. القشرة صلبة وناعمة بإستثناء الشوكتان على كل جانب الأول (قرن إستشعار) يوجد أسفل المدار والثاني الشوكة الكبدية أسفل وخلف قرن الإستشعار. ونهاية القشرة في الجزء الأمامي بطول الظهر أو البوز (المقدمة) وهو اسطواني ومنحني للأمام ولأعلى. ويمتد البوز طولياً للأمام عن لامسة الإستشعار وله 11 – 14 اسنان على السطح و 8 – 10 في السطح السفلي (الشكل 1) ويظهر أول اثنين من الزوائد الظهرية خلف محجر العين.

الجزء الأمامي للرأس الصدري معروف بالصدفة له 6 قطع تشتمل على العيون وخمسة أزواج من الزوائد. الأجزاء الثلاثة الخلفية من هذه الأجزاء الست يمكن رؤيتها عند انقلاب الحيوان على ظهره والزوائد الصدرية (انظر اسفل) تتحرك جانبياً. لذا فأجزاء الصدفة تدعم من مقدمة الحيوان:

- العيون البارزة،
- زوائد الإستشعار الأولي كل منها له 3 سويقات (فصوص/قصبات) لكل منها 3 سياط لمس بارزة،
- زوائد الإستشعار الثانية كل منها له 5 سويقات وسوط واحد طويل،
- فكوك قصيرة صلبة تستخدم لطحن الطعام،
- الفكوك العليا الأولى مسطحة على شكل صفيحة (شريحة) تختفي تحت الفكوك العليا الثانية وتستخدم في نقل الغذاء إلى الفم،
- الفكوك العليا الثانية تشبه الفكوك العليا الأولى لكنها تؤدي وظيفة إضافية. جزء من هذه الزوائد ينبض بشكل ثابت مما يولد تيارا من الماء يندفع لغرفة الخيشوم ليمهد في النهاية لوظيفة التنفس.

زوج زوائد الإستشعار تعتبر أهم جزء لنقل الإحساس (الفهم الحسي) السويقات (الفصوص) في زوائد الإستشعار الأولى تحتوي على حويصلة للإتزان وهي تعتبر مستقبل الجاذبية وتساعد على التوازن أثناء الحركة. ويشكل الحنك والفكوك الأولى والثانية جزء من المجموعات الست من أجزاء الفم (انظر أسفل)

الجزء الخلفي من الرأس الصدري يعرف بالصدر يتكون من 8 قطع متصلة ولها حواف يمكن بسهولة ملاحظة زوج من الزوائد عليها. هذه الزوائد تتكون من3 مجموعات من الأرجل الفكية وخمسة أزواج من الأرجل الأمامية كالتالي:

- الأرجل الفكية الأولى والثانية تشبه الفكوك الأولى والثانية وتوظف كجزء من الفم (انظر أعلاه)،
- الأرجل الفكية الثالثة تعتبر أيضا جزء من الفم برغم أنها تشبه الأرجل،
- الأرجل الأولى والثانية (السيقان الأمامية) لها مخالب (كماشة). هذه السيقان المخلبية تعرف أيضا بالمخلبية. الأرجل الأولى مخفية لكن الزوج الثاني من الأرجل متعدد الفصوص الصغيرة لكنها أقوى من الأرجل الأخرى. الأرجل المخلبية الثانية تستخدم في اصطياد الطعام إضافة إلى إستخدامها عند التزاوج وعند المهاجمة،
- الأرجل الثالثة والرابعة والخامسة (الأرجل الأمامية) تكون أقصر كثيراً من الأرجل المخلبية الثانية ولها مخالب بسيطة (بدون كماشة) وتعرف أحيانا بأرجل المشي.

يتم قذف البيض من فتحة اهليجية عند قاعدة الأرجل الأمامية الثالثة وهي مغطاه بغشاء رقيق. بينما تقذف الحيوانات المنوية من الذكور من فتحة مغطاة برفرف رقيق يقع عند قاعدة الأرجل الخامسة.

وتحتوي الأرجل الأمامية على خلايا استقبال حساسة كيميائيا للتعرف على مستخلصات الغذاء المائية والأملاح الذائبة (والتي قد تستخدم كدليل للهجرة داخل المياه وفي التكاثر). الأرجل الثانية اليسرى واليمنى (كلابات) وتكون في الصنف ماكروبراتشيوم روسنبرجاي متماثلة في الحجم بخلاف الأصناف الأخرى من الماكروبريشيوم. الذكور البالغة تزداد جدا في الطول خاصة في منطقة خلف رأس المقدمة. وفي (الشكل 2) نماذج لبعض العينات المتطرفة الطول.

الذنب (البطني) ينقسم بوضوح إلى 6 مقاطع كل منها متصل بزوج من الزوائد (الأطراف) المعروفة باسم السابحات (وكما يتضح من الإسم انها تستخدم بغرض السباحة بعكس الأرجل أو الأطراف المستخدمة في المشي). كما تتميز الأزواج الخمس الأولى من السابحات بأنها لينة و لها في الإناث مراكز اتصال لضم عناقيد البيض ضمن غرفة الحضانة (انظر اسفل). وفي الذكور يكون الزوج الثاني من السابحات معدل ليلائم عملية التزاوج ويعرف البروز الحاد فيها بالزائدة الذكرية. بينما الزوج السادس من السابحات المعروف باسم الأرجل الذيلية تكون صلبة وقوية. الذنب يتمركز في الذيل على المقطع الأخير وله نقطة عريضة متصلة بهدبين (نتوئين) صغيرين يمتدا إلى خلف النقطة العريضة. ويشكل الذنب والأرجل (الذيلية) معاً مروحة خلفية يمكن أن يستخدمها الروبيان في الحركة الفجائية للخلف.

ويمكن تلخيص المقاطع ووظائف كل منها في الجدول (1)

**الشكل 2**
**توضح الصورة أحجام عملاقة من ذكور روبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي من مزارع سمكية ضمن برنامج دعم المصايد في الهند.**

**المصدر:** METHIL NARAYANAN KUTTY

الروبيان البالغة عادة مايميل لونها إلى الإخضرار أو الرمادي البني وأحيانا الأزرق وعادة مايوجد على الجسم شرائط طولية بألوان غير منتظمة بنية أو رمادية أو مبيضة ويمكن أيضا رؤية بقع برتقالية اللون في الأماكن المنحنية من الذيل عند الحافة الجانبية للرأس الصدري وقد تكون حمراء. وغالبا ماتكون قرون الإستشعار حمراء اللون. وبصفة عامة تكون الكلابات الأولى زرقاء اللون بينما الكلابات الثانية قد تكون برتقالية اللون (انظر أسفل). ولون جسم الروبيان غالبا مايكون لامعا في الحيوانات الصغيرة بينما يكون داكنا وازرق ويميل للون البني في الروبيان الكبيرة (والتي تصبح حمراء عند الطهي).

ذكور الروبيان البالغة هي أكبر حجماً من الإناث كما تكون الكلابات الثانية أكبر حجما وأكثر سمكا، و رأس الذكور يكون أكبر نسبيا منها في الإناث ويكون البطن أضيق. مما سبق يلاحظ أن البروز الذكري ينحصر بين قاعدة أرجل المشي الخامسة كما أن رأس الإناث البالغة وأرجل المشي الثانية فيها تكون أصغر كثيرا منها في الذكور البالغة. ويقع عضو التناسل في الإناث في قاعدة أرجل المشي الثالثة. البلورا أو غشاء الجنب (للجوانب المتدلية للقطع البطنية) يكون أطول في الإناث عنها في الذكور كما تكون البطن أعرض أو

الجدول 1 فصوص الجسم في الماكروبراتشيوم روسنبرجاي ووظائف الزوائد

| مقطع الجسم | الوصلة | اسم الأطراف | وظائف الأطراف وتوابعها |
|---|---|---|---|
| **البوز** الجزء الأمامي لمقدمة الرأس الصدري | 1 | المقطع الجنيني (لايظهر في البالغين)) | |
| | 2 | المشعر الأول | اللمس ومراكز احساس (وكيس التوازن) |
| | 3 | المشعر الثاني | اللمس |
| | 4 | فكوك سفلية | تقطيع وطحن الطعام |
| | 5 | فكوك علوية أولى | تداول الطعام |
| | 6 | فكوك علوية ثانية | تداول الطعام، توزيع المياه خلال غرفة الخياشيم ) |
| **الصدر** الجزء الخلفي من الرأس الصدرية | 7 | أقدام فكية أولى | تغذية وتداول الطعام |
| | 8 | أقدام فكية ثانية | تغذية وتداول الطعام |
| | 9 | أقدام فكية ثالثة | تغذية وتداول الطعام |
| | 10 | أرجل أمامية أولى مخلبية | اصطياد الطعام |
| | 11 | أرجل أمامية مخلبية ثانية | اصطياد الطعام – المهاجمة |
| | 12 | أرجل أمامية ثالثة | المشي وقواعد التأنيث بين قواعد الأرجل |
| | 13 | أرجل أمامية رابعة | المشي |
| | 14 | أرجل أمامية خامسة | المشي – عضو التذكير للذكور بين قواعد الأرجل |
| **البطن** | 15 | أقدام بطنية (سابحات) أولى | السباحة |
| | 16 | أقدام بطنية (سابحات) ثانية | السباحة – التزاوج للذكور |
| | 17 | أقدام بطنية (سابحات) ثالثة | السباحة |
| | 18 | أقدام بطنية (سابحات) رابعة | السباحة |
| | 19 | أقدام بطنية (سابحات) خامسة | السباحة |
| | 20 | أرجل ذيلية | الدفع مع الذنب المركزي |

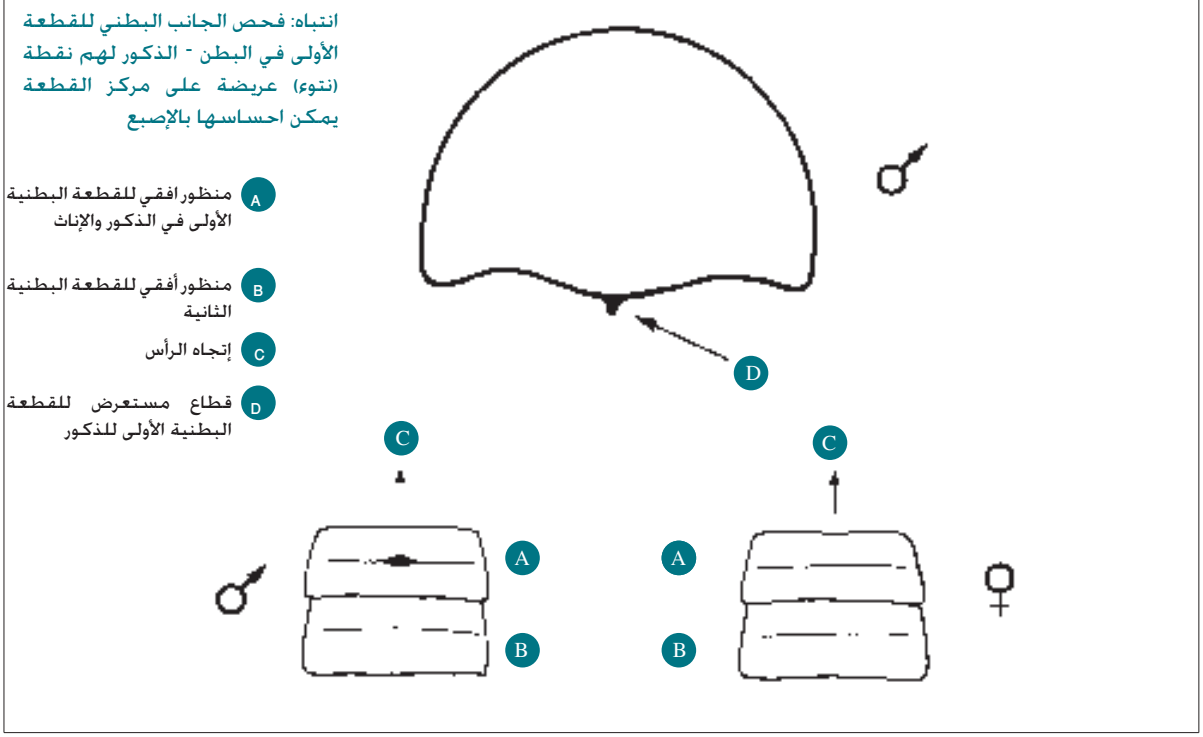
المصدر: PINHEIRO و HEBLING (1998)

أكثر اتساعا. هذه الأغشية للقطع الذيلية الأولى والثانية والثالثة في الإناث تشكل غرفة عريضة لحضن البيض تحتفظ فيه الإناث بالبيض بين فترتي الوضع والفقس. والإناث البالغة أو الحاضنة للبيض يمكن التعرف عليها بسهولة حيث يظهر المبيض ضخما وملونا باللون البرتقالي ويشغل حيزا كبيرا من الأجزاء الظهرية والجانبية للرأس الصدري.

إناث الروبيان يشار اليها أحيانا كإناث بكر (V أو VF) كإناث مخصبة (حاضنة للبيض) (BE أو BF) وإناث مفتحة غرفة الحضانة (OP) عقيمة. الإناث الحاضنة للبيض تظهر في الصورة (4). توجد 3 أنواع رئيسية لذكور روبيان المياه العذبة وعدد من الأشكال الوسيطة لم تشرح بالتفصيل في دليل المنظمة الأصلي. الأنواع الثلاثة

الشكل 3

## كيف تفرز جنسيا صغار ماكروبراتشيوم روسنبرجاي

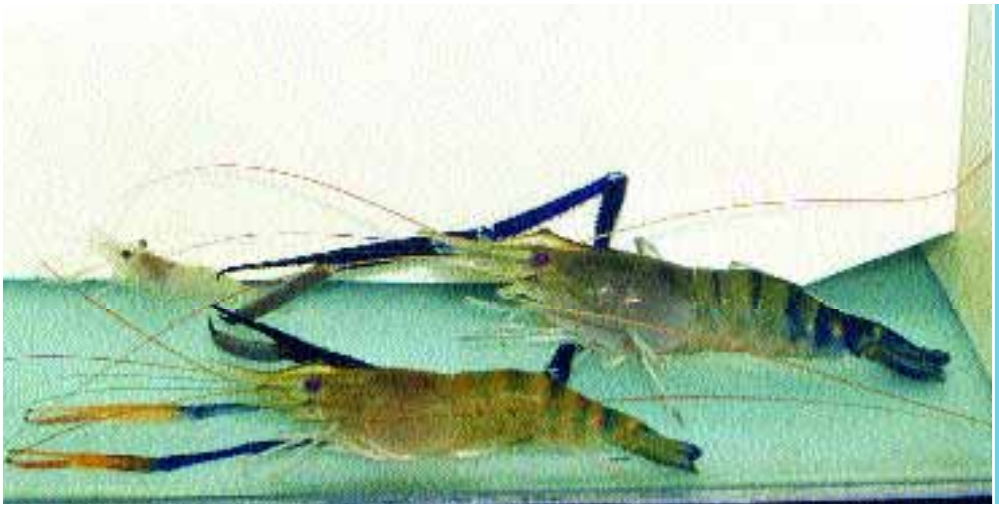



المصدر: EMANUELA D'ANTONI بعد MARIO PEDINI

الرئيسية للذكور موضحة في الشكل 5. وتجدر الإشارة إلى أهمية التمييز بين هذه الأشكال في فهم الحاجة لإدارة الحجم في الروبيان خلال مراحل النمو في الأوساط المائية (الملحق 8). النوع الأول يتكون من ذكور المخالب الزرقاء (BC) والتي تمتاز بمخالب طويلة جدا. النوع الثاني من الذكور تعرف احيانا باسم (القزمية) وهي تمتاز بمخالب صغيرة وتعرف حاليا بالذكور الصغيرة (SM). برغم أن هذا النوع يماثل في الحجم صغار الروبيان غير البالغة و الروبيان الأكبر عمرا. النوع الثالث من الذكور تعرف بالذكور البرتقالية المخالب (OC). الذكور OC لها مخالب ذهبية اللون وهي أقصر بحوالي 30 – 70 % من مخالب الذكور الزرقاء المخالب (BC). الأنواع الرئيسية الثلاثة من الذكور يمكن تمييزها بالعين المجردة. لذا فالطرق الأكثر اتباعا لتحديد أي نوع من الذكور توجد في مرجع Karplus, Malecha وSagi (2000). وكما ذكر من قبل فهناك عدد من أشكال الذكور الوسطية كان من الممكن تمييزها وتتضمن ذكور مخالبها برتقالية ضعيفة (WOC) ومخالبها برتقالية قوية (SOC) ومخالبها برتقالية متحولة (TOC). ويلاحظ أن العلاقة والتحويل لهذه الأنواع المختلفة من الذكور وأهميتها في إدارة الحجم يمكن الرجوع إليها في الملحق (8).

الشكل 4
لاحظ أن الغشاء الجانبي (بلورا) لنوعين من الإناث زرقاء المخالب مع الذكر (BC) للماكروبراتشيوم روسنبجراي كبرت في الحجم لإمتلائها بالبيض (البرازيل).

المصدر: EUDES CORREIA



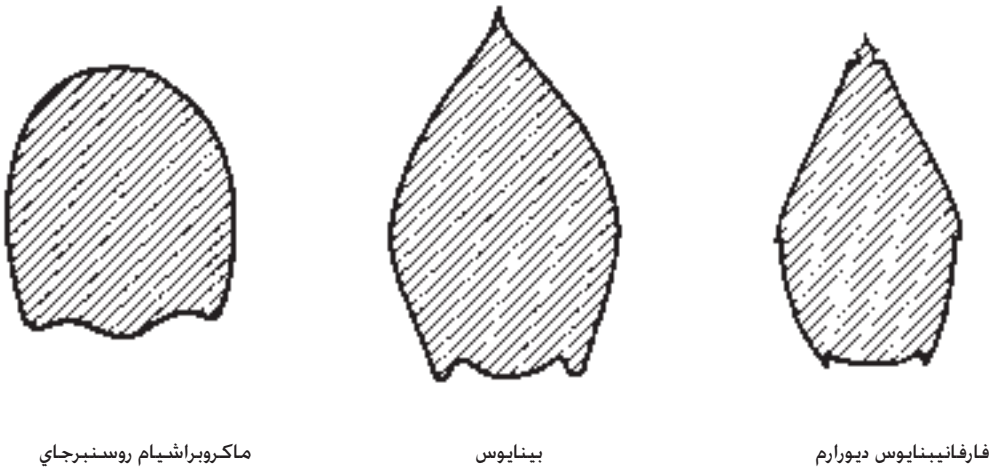
**الشكل 5**
**شكل الذكور الرئيسي للماكروبريشيوم روسنبرجاي والمسماه ذات المخالب الزرقاء (BC) وذات المخالب البرتقالية (OC) والذكور الصغيرة (اسرائيل)**

المصدر: ASSAF BARKI منقول عن NEW AND VELENTI (2000) بترخيص من BLACKWELL SCIENCE

يجد العديد من الناس صعوبة في التمييز بين أصناف الماكروبراتشيوم والروبيان البحري بمجرد صيدها ونزع رؤوسها. وإذا تبقى الذيل وعليها القشرة فيمكن بطريقتين سهلتين التمييز بينهما بالرجوع إلى (Fincham و Wickins 1976). أولا، أصناف الماكروبراتشيوم لها سطح ظهري يميل للإستدارة وناعم حتى المنطقة البطنية بينما عائلة البينيد لها حافة بسيطة أو معقدة على القمة الظهرية للبطن في الجزء الأخير للجسم (الشكل 6)، ثانيا، الغشاء الجانبي الثاني (البليرون) للبطن (أو الذيل) للماكروبراتشيوم (كل الروبيان الشائعة المعروفة شاملة بعض الأصناف من الروبيان البحري مثل صنف كانجون *Crangon* spp.، صنف باندالس *Pandalus* spp.، صنف بالامون *Palaemon* spp.) يتداخل فيها الغشاء الأول مع الثالث. بينما في عائلة البينيدي الغشاء الجانبي الثاني يتداخل فقط مع الثالث وهو نفسه المتداخل مع الأول (الشكل 7).

**الشكل 6**

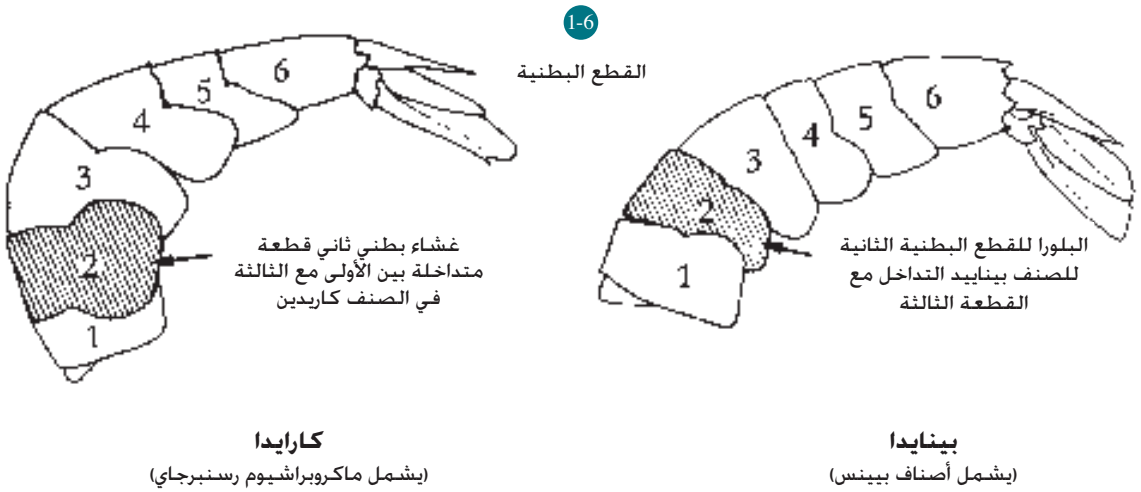
**شكل يوضح جسم روبيان المياه العذبة ماكروبراشيام روسنبرجاي مختلف عن روبيان عائلة البينيد في المقاطع العرضية للقطع البطنية الخامسة**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI, بعد FINCHAM AND WICKINS (1976)

الشكل 7

**روبيان المياه العذب (كاريدين) Caridean يمكن تمييزه عن الصنف penaid (بينايدا) بالنظر إلى غشاء الجنب الثاني (بلورا) على البطن (عند السهم)**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI, بعد FINCHAM AND WICKINS (1976)

## 3 .1 تاريخ الحياة

كل روبيان المياه العذبة (كباقي السرطانات الأخرى) تزداد فيها بإنتظام القشرة الخارجية بزيادة النمو وهذه العملية تشبه التنبيت وغالباً ماتكون مصحوبة بزيادة في الحجم والوزن. وهناك أربعة مراحل متميزة في دورة حياة روبيان المياه العذبة. هي على التوالي البيضة، اليرقات، بعد اليرقة (يرقة متقدمة) والبلوغ وتختلف المدة التي يتم قضاؤها من دورة الحياة في كل مرحلة حسب صنف الماكروبراتشيوم (ومعدل نموها والحجم الأقصى لها) وهذا التفاوت غير محدد ولكنه مرتبط بالظروف البيئية خاصة درجة الحرارة.

دورة حياة ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يمكن تلخيصها كما يلي، التزاوج (الجماع) بين البالغين ينتهي بقذف الذكور لسائل هلامي من الحيوانات المنوية (يسمى سبرماتوفور) على الجانب السفلي للمنطقة الصدرية من جسم الأنثى (بين سيقان المشي) والجماع الناجح يحدث فقط للإناث البالغة التي تكون اكتملت البلوغ توا (وغالبا اثناء الليل) وهي لينة الغلاف مقارنة بالذكور الذين يتميزون بغلاف صلب. كل الأنزاع المختلفة من الذكور تكون قادرة على الإخصاب لكنها تختلف في السلوك (انظر الملحق 8). ويمكن التعرف على تفاصيل عملية التزاوج في مرجع New و(2000) Ismail وKarplus, Malecha و(2000) Sagi. تحت الظروف الطبيعية، يحدث التزاوج على مدار العام، ولو أنه في بعض الأحيان تحدث فترات قمية يزداد فيها نشاط التزاوج تبعا للظروف البيئية ففي المناطق الإستوائية تتزامن هذه الفترات العالية النشاط للتزاوج مع بداية فصل الأمطار، بينما في المناطق المعتدلة غالبا ماتكون في بداية فترة الصيف.

وخلال بضعة ساعات من عملية التزاوج، يندفع البيض خلال فتحة الـ جونوبيرس ويوجه بواسطة أهداب دقيقة (شعيرات صلبة) على قاعدة أرجل المشي داخل غرفة الحضانة. خلال هذه العملية، يخصب البيض بالمني الملتصق بجسم الأنثى من الخارج. ثم يخزن البيض في غرفة الحضانة (معلق بحوامل أو عناقيد البيض) ويحفظ بالتهوية عن طريق الحركة الشديدة للسابحات. على النقيض من ذلك روبيان عائلة البينيد، الذي يخصب فيه البيض في البحر، حيث يفقس. وتختلف فترة حضانة البيض المخصب في إناث روبيان المياه العذبة لكنها عادة لاتزيد على ثلاثة أسابيع. كما ان عدد البيض الذي يوضع يتوقف أيضاً على حجم الأنثى. إناث الروبيان للصنف ماكروبراتشيوم روسنبرجاي سجلت حوالي 80 ألف إلى 100 ألف بيضة عند كل عملية بيض عندما تكون كاملة البلوغ. بينما عندما تبيض لأول مرة (مراحل البلوغ الأولى) لايزيد عدد البيض في المرة الواحدة على 5 الاف إلى

20 ألف بيضة. وعادة ماتصل الإناث للنضج الجنسي عندما يتراوح وزنها بين 15 – 20 جرام لكن عادة ماتبدأ الإناث في التبويض وهي صغيرة عند وزن 6.5 جرام (Daniels, Cavalli و Smullen 2000). تحت الظروف المعملية يمكن تربية مخزون من الذكور والإناث وحفظها، كما يمكن ملاحظة ان فترة حضانة البيض قد تصل إلى 20 يوما على درجة حرارة 28 درجة مئوية (وتتراوح بين 18 – 23 يوم).ويمكن للمبايض ان تنضج دوريا مرة أخرى بينما تكون الإناث حاضنة للبيض. وفي بعض الحالات من مراحل النضج الأولى أمكن فصل الفقسات خلال 23 يوم (على سبيل المثال أعطت الإناث في بعض الحالات دفعتين من البيض خلال فترة شهر واحد) وهو أمر من الأرجح لايحدث تحت الظروف الطبيعية لكنه يوضح إمكانية تخصيب الحيوان.

عملية فقس البيض عادة ماتكتمل خلال ليلة أو ليلتين وتنتشر اليرقات سابحة في الماء بمساعدة الحركات السريعة للزوائد أو الأطراف البطنية للأم. يرقات روبيان المياه العذبة هي عوالق على سطح الماء وتسبح بشكل نشيط أولا على الأجناب (أعلى لأسفل). يرقات الماكروبريشيام روسنبرجاي تحتاج لماء مالح قليلا للبقاء حية وعند فقسها في المياه تموت خلال أيام مالم تتوفر لها مياه قليلة الملوحة. وهناك عدد من المراحل الدقيقة الميكروسكوبية المميزة للحياة الدودية لروبيان المياه العذبة التي قد تصل الى عدة أسابيع (الملحق 1). اليرقات المفرودة لروبيان الماكروبريشيام روسنبرجاي يمكن ملاحظتها في ظروف الفقس حيث تستكمل حياتها الدودية لفترة قليلة خلال 16 يوم لكن لوصولها الى هذه المرحلة فهي قد تحتاج أو تستغرق مدة أطول ويتوقف ذلك على درجة الحرارة وعوامل أخرى. ويمكن الرجوع للتفاصيل الكاملة لأهمية ذلك في جزء تالي من هذا الدليل. وتتغذى اليرقات بصورة مستمرة وتحت الظروف الطبيعية يتكون الغذاء الأساسي من العوالق الحيوانية (سرطانات صغيرة) أو ديدان صغيرة جدا أو يرقات لأنواع أخرى من اللافقاريات المائية.

وبإستكمال حياة اليرقة تتحول يرقات روبيان المياه العذبة إلى مرحلة مابعد اليرقة (يرقة متقدمة) ومن هذه النقطة تتقدم لتشبه الروبيان البالغ الصغير وتصبح أساساً مخلبية أكثر منها حيوانات سابحة حرة. وهي عادة ماتسبح بالطريقة العادية (أعلى الأجناب الظهرية) أو في الإتجاه الأمامي. ويمكنها أيضا المراوغة السريعة بتقليص العضلات البطنية والحركة السريعة لمروحة الذيل. أما مرحلة مابعد اليرقة فلها قدرة جيدة على تحمل مدى واسع من الملوحة وهي إحدى خصائص روبيان المياه العذبة.

واليرقة الكبيرة يمكنها الهجرة في الماء بعكس اتجاه التيار السريع إلى ظروف المياه العذبة خلال أسبوع واحد أو إثنان وتصبح قادرة على السباحة ضد التيارات المتدفقة بسرعة وللزحف على الأحجار في الحافات الضحلة للأنهار و الشلالات. كما يمكنها السباحة والإرتقاء عموديا أو تقاطعيا، حيث تتوفر الرطوبة العالية. بالإضافة إلى الأطعمة المتاحة لها كيرقات، وكذلك قطع كبيرة من المواد العضوية المتاحة، سواءا كانت من الأصل الحيواني أوالنباتي. يرقة روبيان المياه العذبة ملتهمة وبزيادة النمو يمكنها تناول الحشرات المائية ويرقاتها والطحالب والحبوب والبذور والفاكهة والقشريات والسرطانات الصغيرة ولحم الأسماك وأحشائها الأخرى. وهي أيضا تأكل لحم البشر ويمكن الإطلاع على مزيد من المعلومات في هذا الموضوع في (1969) Ling.

## 1. 4 مصادر لمعلومات بيولوجية أخرى

الأشكال العديدة لذكور الروبيان التي لها أهمية خاصة في إدارة استزراع الروبيان يمكن الرجوع إليها في الملحق 8 من هذا الدليل. وعموما الشكل الداخلي ووظائف أعضاء التكاثر وكذلك تنظيم الأيونية الاسموزية لروبيان المياه العذبة وطبيعة التحول والبتر الذاتي وتجديد الأطراف كلها موضوعات خارج نطاق هذا الدليل ويمكن الرجوع إليها في مرجع New و Valenti (2000) وهو مزود بمرجعية كافية عن هذه الموضوعات.

# 2

# إختيار الموقع

**دراسة إحتمالات** السوق للمنتج والإختيار الحذر للمواقع المناسبة لمزارع الروبيان سواء لليرقات أو مراحل النمو المتقدمة ضرورية كشرط للزراعة الناجحة، والفشل في تحقيق ذلك قبل البدء في المشروع من المحتمل أن يسبب ضياع المشروع الذي يقع أثره على كل من المزارع والمستثمر معا بل وقد يتعدى ذلك إلى حدوث أضرار خطيرة على مفهوم زراعة الروبيان سواء على المستوى المحلي أو حتى على المستوى الدولي وسيتم التعرض للتسويق لاحقا في هذا الدليل.

هذا الباب من الدليل يضم وصف مختصر للخصائص الضرورية للمواقع الجيدة لزراعة الروبيان في المياه العذبة. ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات في مرجع ميور، و(2000) Muir Lombardi. وننصحك بشدة في الحصول على دراسة أدلة المنظمة في الطبوغرافيا (FAO 1988، 1989b)، الأراضي (FAO 1985)، المياه (FAO 1981) بالإضافة إلى القسم المخصص على موقع (FAO 1995).

## 2. 1 المفاقس والحضانات الداخلية

متطلبات الموقع سواء المفاقس أو الحضانات الداخلية عادة مايرتبطان ببعضهما البعض ويتماثلان. وفي هذا القسم من الدليل يمكن الرجوع للمفاقس وبالتالي يتضمن الحضانات الداخلية.

### الإحتياجات للمياه عالية الجودة

بالرغم من أن مراحل اليرقات لروبيان المياه العذبة قد تستوجب مياه قليلة الملوحة للنمو و البقاء فليس من الضروري أن تتواجد المفاقس على المواقع الساحلية. مفاقس الروبيان يمكن أن تتواجد في مواقع أرضية داخلية. وفي بعض الأحيان يمكن الحصول على مياه مالحة بخلط المياه العذبة المتوافرة مع مياه البحر أو مع محلول ملحي (وأحيانا مياه بحر اصطناعية) سبق نقلها للموقع. منذ عقدين من الزمن عندما صدر الدليل الأصلي للمنظمة، فإن معظم المفرخات عملت بنظم التدفق. والعديد منها مازال يعمل بنفس النظام ولكن الإنشاءات في

[1] هذه الأدلة لاتختص بروبيان المياه العذبة، لكنها تشير إلى عدة أشكال من مزارع الأسماك والسرطانات وصممت لأعمال توسع متقدمة.

المفرخات الداخلية، وتكاليف الحصول على نقل ماء البحر أو للمحلول الملحي أو المخاوف المتزايدة من إطلاق الماء المالح في الأراضي الداخلية شجعت بعض المشتغلين على تقليل إستهلاك الماء من خلال نظم إعادة التوزيع الجزئي أو الكلي. المفرخات الداخلية لها ميزة امكانية تواجدها في مواقع مناسبة متاحة فيها مياه عذبة وقريبة من الأسواق (تسمى حضانات خارجية ووسائل النمو) مما يعني أن موقع المفرخ لايعتمد فقط على النواحي التقنية بل أيضا على الجوانب الإقتصادية. ويشمل ذلك على الموازنة بين تكاليف نقل ماء البحر أو الماء المالح أو إعادة التوزيع بالمقابلة مع ميزة الموقع الداخلي. مفرخات الروبيان بغض النظر عن النوع فهي تحتاج لمصدر وفير من المياه العذبة بجانب ماء البحر أوالمحلول الملحي . جودة الماء المستخدم سواء كان ماء مالحا أو عذبا تمثل عاملا مهما ورئيسيا لكفاءة تشغيل المفرغ. لذا فجودة الماء تمثل عاملا حرجا عند إختيار الموقع. مواقع المفرخات يفضل أن تكون بعيدة عن المدن والموانيء والمراكز الاصطناعية أو أي نشاطات أخرى قد تسبب تلوث مصادر المياه.

وبسبب المشاكل الإضافية والأخطار الصحية فعموما ينصح في مفرخات روبيان المياه العذبة أن لاتقع في مجال المصدر الوحيد للمياه السطحية، وعلى أي حال،، فهذه الدلالة لايؤخذ بها في كثير من الأحيان. لكن يجب على الأقل عند تقييم موقع المفرخ أن يتم حصر مخزون المياه وتحليل الماء خاصة لمتبقيات المبيدات وبقع الزيت. في المناطق الساحلية يحتمل تدفق مياه عالية الجودة من الطبقة تحت السطحية حيث عادة ماتتواجد طبقة المياه العذبة فوق طبقة المياه المالحة. الموقع المثالي هو وجود آبار مختلفة الأعماق يمكن الحصول منها على مياه عذبة ومياه مالحة ولوأن هذا الإحتمال يبقى ضعيفا فإنه من الممكن في بعض الأحيان، الشيء الذي يحسن من استخدام مصادر المياه الجوفية والتي غالبا ماتكون نظيفة وأقل إحتمالية التلوث. تتوقف جودة المياه على مكونات التربة. في المناطق الساحلية في الطبقات السفلى الصخرية يمكن للمفرخات الحصول على ماء بحر عالي الجودة خالي من التلوث أو الأوليات الضارة والبكتيريا. و في حالة عدم توفر ماء من عمق البحر بالموقع، يمكن استخدام ماء الشاطئ الضحل المختلط بجزيئات رمل. و في هذا النوع من المواقع يمكن استخدام مرشحات رملية كما في الملحق 2. المناطق الوحلة لاتعتبر مناسبة ولكن يمكن استخدام مرشحات كبيرة بحيث يمكن تنظيفها بشكل دوري.

العديد من مفرخات روبيان المياه العذبة تستخدم مصادر سطحية لكل من المياه العذبة وماء البحر. وفي أغلب الأحيان يمكن سحب مياه البحر من مناطق تصل ملوحتها إلى 30 – 35 جزء في المليون عادة من خلال أنابيب صلبة ممتدة في البحر أو نظام مرن بعوامات. العمق الأولي يمكن استخدامه لتجنب دخول النباتات –الفونا– والحيوانات –الفلورا– الكبيرة إلا أن ذلك بمفرده غير كاف لحماية اليرقات من مشاكل الأمراض و الطفيليات. استخدام مياه غير مرشحة غالبا مايؤدي إلى كوارث لذا فمن الضروري استخدام المرشحات الإضافية. وفي بعض الأحيان تستخدم محاليل ملحية كبديل لماء البحر في المفرخات الأرضية الداخلية لتقليل نفقات نقل الماء ويمكن الحصول على هذه المحاليل من أحواض مبخرات الملح. والمحلول الملحي غالبا ماتكون ملوحته تتراوح بين 80 – 100 جزء في المليون ويمكن أن تصل إلى 180 جزء في المليون ويمكن تخفيفه بالمياه العذبة للحصول على الماء المالح (ومن الناحية النظرية الماء المستخدم الأعلى في الملوحة يكون الأفضل، ويرجع ذلك إلى تأثير الصدمة الإسموزية التي تحدث عند خلط المياه العذبة مع المحلول المحلي مما يقلل من أعداد البكتريا والطفيليات الموجودة في المصادر الرئيسية). بعض المفرخات تحصل على المياه العذبة سواء عن طريق المضخات أو الإنسياب بالجاذبية الأرضية من مصادر سطحية مثل الأنهار أو قنوات الري المائية. وهذه الممارسات تعرض المفرخات لتباينات شديدة في جودة الماء وخاصة تلوث المياه بالكيماويات الزراعية.

وفي كل الأحوال فعند اختيار الموقع تحتاج مصادر المياه للتحليل بعناية ودقة لقياس خصائصها الطبيعية والكيميائية والحيوية والتي قد يتغير مداها على مدار اليوم أو الموسم أو خلال دورات أخرى. والمفرخات تحتاج للعناية خاصة عندما تقع في أو بالقرب من مناطق تستخدم فيها المبيدات الحشرية ومبيدات الحشائش والأسمدة بكثرة. والنموذج المثالي هو استخدام المفرخات للمياه العذبة الموجودة تحت سطح الأرض وفي بعض الحالات قد لايكون ذلك ملائما بسبب ارتفاع محتواها من عناصر الحديد والمنجنيز والتي تقتل اليرقات. ولخفض مستوى هذه الأيونات المعدنية يمكن اتباع الطرق الوارد شرحها لاحقا في هذا الجزء من الدليل. وعادة مايكون ماء

الصنبور في المدينة ملائما بعد تعرضه للرج بشدة للتهوية لمدة 24 – 48 ساعة قبل الإستخدام لطرد بقايا الكلورين لكنها قد تكون مكلفة في استخدامها. والماء الجيد يجب أيضا تهويته بالتعاقب على سبيل المثال لرفع مستوى الأكسجين الذائب إلى حد أو بالقرب من نقطة التشبع.

الماء المالح الناتج من خلط ماء البحر أو المحلول الملحي أو ماء البحر الإصطناعي مع المياه العذبة لإستخدامه في مفرخات روبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يجب أن يكون تركيز الملح فيه بحدود 12 – 16 جزء في المليون و حموضته يتراوح بين 7 – 8.5 ويحتوي على أقل مستوى للأكسجين الذائب 5 جزء في المليون. والماء ذو المستويات المختلفة الملوحة يستخدم أيضا الارتيميا كغذاء لليرقات في المفرخات (الملحق 4). والملوحة المثالية للتفريخ تتوقف على مصدر الزريعة ويمكن استخدام ماء المصارف الذي يحدد نظريا الموازنة بين المياه العذبة وماء البحر للحصول على الملوحة الملائمة. وعلى أي حال، ملوحة ماء المصارف متفاوتة، سواء بشكل يومي أو موسمي مما يجعل الإدارة صعبة. إضافة إلى ذلك، برغم من امكانية استخدام ماء المصارف إذا كانت ملوحتها أعلى من ملوحة عملية التفريخ، فانه لاينصح بإستخدامها بسبب ارتفاع محتواها من الكائنات الدقيقة والملوثات المحتملة.

يجب أن يخلو أي من المياه العذبة أو ماء البحر من المعادن الثقيلة (من المصادر الاصطناعية)، التلوث البحري، متبقيات المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب (من المصادر الزراعية) بالإضافة إلى التلوث الحيوي (مثال ذلك مايستدل عليه من وجود بكتريا القولون البرازية التي تنتشر في مخلفات المناطق السكانية والزراعية). وتحليلات المياه المناسبة للإستخدام في مفرخات روبيان المياه العذبة موجودة في الجدول 2 ولاتوجد معلومات كافية عن مدى تحمل اليرقات للمواد السامة لكن يمكن أن يفترض أن اليرقات على الأقل (وربما أكثر) حساسة للتلوث والسمية كالالطور اليافع. ولأن لم تتضح الصورة كاملة عن السلامة أو المستويات المميتة لمواد معينة، وليس من المناسب الآن التعرض لملخص عن الأبحاث الجارية في هذا الدليل. ولمعرفة المزيد من المعلومات عن هذا الموضوع يمكن الرجوع Boyd و Suwannatous، Correia، Zimmermann (2000)، و(2000) New، و Daniels، Cavalli و (2000) Smullen.

وإذا سحب ماء البحر أو المياه العذبة من مصادر سطحية فلابد من اتباع بعض المعاملات سيتم مناقشتها لاحقا في هذا الدليل. يجب أن تكون درجة الحموضة ودرجة الحرارة لكل من المياه العذبة وماء البحر المستخدم في المفرخات قريبان قدر الإمكان من المدى الأمثل. ويجب خلوها من كبريتيد الهيدروجين والكلورين (مثل الموجود في ماء الصنبور). ويلزم تجنب وجود المستويات العالية من النتريت والنترات. ويلزم أن يكون التغير اليومي أو الموسمي في ماء البحر أقل مايمكن مع تجنب العسر الشديد (معبر عنه بمستوى كاربونات الكالسيوم) في المياه العذبة. كما يلزم أن تكون مستويات الحديد والمنجنيز منخفضة، و قد تمثل سمية النحاس مشكلة أخرى خاصة بعد مرحلة اليرقات. وعلى أي حال، يمكن ترسيب أيونات الحديد والمنجنيز من الماء الجيد بالتهوية وفصل الراسب بالترشيح في مرشح رملي أو بالترشيح الحيوي ثم الترويق (الصندوق 1).

المستويات العالية من المعادن الثقيلة مثل الزئبق والرصاص والزنك يجب أيضا تجنبها وفي الغالب يكون مصدر هذه العناصر هو التلوث الصناعي. وبصفة عامة، فعند إستخدام الماء السطحي يجب تلافي وجود المفرخات بجانب مصادر المياه التي قد تسبب مخاطر، وذلك نتيجة تعرضها للتلوث تاناتج عن مخلفات الشاحنات، مخلفات البترول والدباغة ومبيدات الحشرات والحشائش الزراعية أو مصانع الكيماويات. عمليا، فإن مصدر المياه المثالي يصعب تعريفه لكن ملخص صفات الماء الملائم للإستخدام في مفرخات روبيان المياه العذب يمكن الرجوع إليه في الجدول 2.

وقد استخدم ماء البحر الإصطناعي في بعض نظم إعادة التوزيع، خاصة في الأبحاث. ويشجع هذا الإستخدام لأنه قد يخفض من إحتمال حدوث المشاكل الناتجة عن تلوث الماء والطفيليات ووجود مفاقس الروبيان ومفترساته في أحواض التربية. توجد تركيبات عديدة لماء البحر الإصطناعي إضافة إلى وجود تحضيرات تجارية متنوعة معروضة للبيع في معارض الأحياء المائية. وعلى أي حال، ليس كل الموجود يناسب روبيان المياه العذبة والعديد منها معقد وباهظ التكلفة. وحتى الآن لم يعرف التركيب الأيوني المضبوط والمحدد للماء الملائم لروبيان المياه العذبة والصيغة التركيبية للمستحضر البسيط المستخدم في مفرخات

الصندوق 1

# إزالة الحديد والمنجنيز

غالبا مايكون ماء الآبار مرتفع في محتواه من الحديد والمنجنيز لكنه منخفض في الأكسجين الذائب. والتهوية هي مصدر الإمداد بالأكسجين الذائب الذي يحول الحديد و المنجنيز من صورة الحديدوز والمنجنوز إلى الصور غير الذائبة المؤكسدة منها وهي الحديديك والمنجنيزيك. 1 جزء في المليون تحتاج 0.14 جزء في المليون أكسجين ذائب لإتمام الأكسدة بينما 1 جزء في المليون من المنجنيز تحتاج إلى 0.27 جزء في المليون أكسجين ذائب. لذا فالتهوية تعتبر وسيلة للتخلص من الحديد والمنجنيز من الماء، ويمكن التخلص من الرواسب غير الذائبة بالترسيب أو الترشيح. إضافة إلى ذلك فإن هذه المعاملة تساعد أيضا على التخلص من المركبات العضوية المتطايرة وكبريتيد الأيدروجين في هذا النوع من مصادر المياه.

ويجب توافر الأكسجين الذائب في أحواض التهوية بإستخدام دافق فقاعات الهواء. ويجب تدفق الهواء في الماء على الأقل لمدة 10 دقائق (10 دقائق فترة البقاء). ويجب توزيع الماء بعد ذلك في حوض آخر يحتوي على بيئة ترشيح حيوي. وبمجرد تقدم هذا المرشح (بمعنى آخر مرور بعض الوقت) تتجمع جزيئات الحديد والمنجنيز وترسب من المحلول على سطح بيئة المرشح الحيوي. وفي النظم الكبيرة يتم دفع الماء خلال مرشح تحت ضغط. وعلى أي حال، مروره داخل ثلث حوض (الترسيب). حيث أن معظم الرواسب من الحديد والمنجنيز يتم فصلها والتخلص منها ويمكن بعد ذلك الحصول بكفاءة على ماء منخفض في محتواه من الحديد والمنجنيز للإستعمال في المفرخ. ويقترح أن يبقى الماء في حوض الترسيب لمدة 24 ساعة قبل ضخه (بدون تعكير الراسب) إلى المفرخ لإستعماله.

ومن الواضح أن بيئة المرشح الحيوي يجب ان تغسل بصورة منتظمة مع العلم بأن وضع بيئة بلاستيكية داخل عبوات صلبة لاتصدأ أو عبوات بلاستيكية يجعل عملية إزالتها سهلة من حوض الترشيح لهذا الغرض. كما أن أحواض الترسيب تحتاج أيضا للتنظيف. وتتوقف أبعاد الأدوات المستخدمة على كمية الماء المعالج.

**المصدر:** التفاصيل الأخرى على نظم التدفق لتنقية ومعاملة ماء الآبار وأنواع أخرى من الماء موجودة لدى منتجي صناعة الماء. هذا الصندوق أمكن الحصول عليه من الموقع جوجل (Google) الذي نشكره بإمتنان.

روبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يوجد في الجدول 3. وهو يحتوي على الأيونات الضرورية من الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد والبروميد والكاربونات والكبريتات مع النسب الصحيحة للكالسيوم والمغنيسيوم. وهذا المستحضر قد لايكون كامل التركيب وهناك بعض الدلائل أن استخدامه يزيد استهلاك الأكسجين بعد مرحلة اليرقة –المرحلة الخامسة– ولكنه (مع الإختلافات في الصيغة) يستخدم في الأبحاث وعدة دورات تجارية في البرازيل. وتكلفة الوحدة تعتبر عالية حتى للصيغة البسيطة منها (على سبيل المثال 75 دولار أمريكي/متر مكعب في البرازيل عام 2000). وعلى أي حال، فهو غير مطلوب بكثرة بسبب فقد التبخير ويمكن تعويضه بالمياه العذبة فقط إذا تم تداوله وتصنيعه بطرق ملائمة. فيمكن استخدام نفس الماء المالح في دورتين متتاليتين لإنتاج اليرقات دون أن يؤثر ذلك على الإنتاج. معدل إنتاج الأنظمة المستخدمة لماء البحر الإصطناعي يقال أنه أعلى من 40 يرقة متقدمة/لتر إلا أن دورة اليرقة قد تأخذ فترة أطول 10% عنه عند استخدام ماء البحر الطبيعي. ونظرا لتكلفته وعدم التحقق من تأثيره، فإن استخدام ماء البحر الإصطناعي لاينصح بإستخدامه في هذا الدليل، بينما يمكن النصح بإستخدام ماء البحر الطبيعي أو المحلول الملحي .

## إتخاذ قرار ماهي كمية الماء المطلوبة

كمية المياه العذبة ومياه البحر المطلوبة لمفرخات روبيان المياه العذبة لاتتوقف فقط على حجم العملية بل أيضا على نوع الإدارة المستخدمة (التدفق – إعادة توزيع – استخدام المحلول الملحي ). في نظم التدفق تستخدم بوضوح كميات قصوى من الماء. كل النظم الأخرى قد تحتاج لكميات قليلة من ماء البحر أو في الحالات التي يستخدم محلول الملح أو ماء البحر الإصطناعي فهي لاتستخدم. ولذلك يصعب في هذا الدليل تحديد كمية محددة من الماء المطلوب لأنها تعتمد على الحجم والموقع ونظام الإدارة. وكمثال على الإحتياجات المائية في نظام التدفق الذي يستخدم ماء البحر و الذي يحتوي على عشر أحواض بسعة 5متر مكعب يرقة كل منها معدة لإنتاج 50 000 روبيان بعد اليرقة (إجمالي 500 000 لكل دورة يرقة) خلال 35 يوما على الأكثر كما يتضح في الصندوق 2.

### الجدول 2 خصائص الماء المناسب لمفرخات روبيان المياه العذبة

| المتغيرات | ماء عذب (جزء في المليون) | ماء بحر (جزء في المليون) | ماء مالح (جزء في المليون) |
|---|---|---|---|
| إجمالي العسر (كاربونات كالسيوم) | أقل من 120 | - | 2715 - 2325 |
| كالسيوم | 24 - 12 | 450 - 390 | 195 - 175 |
| صوديوم | 100 - 28 | 10500 - 5950 | 4000 - 3500 |
| بوتاسيوم | 42 - 2 | 525 - 400 | 220 - 175 |
| ماغنسيوم | 27 - 10 | 1345 - 1250 | 540 - 460 |
| سليكون | 53 - 41 | 14 - 3 | 30 - 5 |
| حديد | أقل من 0.02 | 0.15 - 0.05 | أقل من 0.03 |
| نحاس | أقل من 0.02 | 0.15 - 0.05 | أقل من 0.06 |
| منجنيز | أقل من 0.02 | أقل من 0.4 | أقل من 0.03 |
| خارصين | 4.0 - 0.02 | 4.6 - 0.03 | أقل من 3 |
| كروم | أقل من 0.01 | أقل من 0.005 | أقل من 0.01 |
| رصاص | أقل من 0.02 | أقل من 0.03 | أقل من 0.03 |
| كلوريد | 225 - 40 | 19600 - 19000 | 7900 - 6600 |
| كلورين | صفر | - | صفر |
| كبريتات | 8 - 3 | - | - |
| فوسفات | أقل من 0.2 | - | - |
| كبريتيد الأيدروجين | صفر | صفر | صفر |
| المواد الصلبة الذائبة الكلية | 217 | - | - |
| التعكير | صفر | صفر | صفر |
| أكسجين ذائب | أقل من 4 | أقل من 5 | أقل من 5 |
| ثاني أكسيد كربون حر | صفر | - | صفر |
| أمونيا | - | - | أقل من 0.1 |
| نتريت | - | - | أقل من 0.1 |
| نترات | - | - | أقل من 20 |
| درجة الحموضة | 8.5 - 6.5 | 8.5 - 7 | 8.5 - 7 |
| درجة الحرارة | - | - | 31 - 28°م |

**ملاحظة:** العلامة(–) تعني أنه غير معروف أو لاتوجد توصية خاصة

**المصدر:** مشتق من NEW و SINGHOLKA (1982), CORREIA, SUWANNATOUS و NEW (2000) و VALENTI و DANIELS (2000)

الجدول 3 **ماء مالح اصطناعي (12 جزء في المليون) لمفرخات ماكروبراتشيوم روسنبرجاي**

| الملح | الكمية (جم/متر مكعب) |
|---|---|
| كلوريد صوديوم | 9200 |
| كبريتات مغنيسيوم | 2300 |
| كلوريد مغنيسيوم | 1800 |
| كلوريد كالسيوم | 467 |
| كلوريد بوتاسيوم | 200 |
| بيكربونات الصوديوم | 67 |
| بروميد البوتاسيوم | 9 |

**ملاحظة:** يوزن كل ملح على حدة ويذاب في ماء عذب سبق ترشيحه وتوضع المحاليل الناتجة من الأملاح المشار إليها أعلاه مع مزجها وتقليبها بمقلب بلاستيكي. ثم يضاف ماء عذب منخفض الملوحة إلى 12 جزء في المليون. ثم يترك المحلول النهائي تحت التهوية القوية لمدة 24 ساعة ثم تضبط الملوحة مرة أخرى إلى 12 جزء في المليون إذا احتاج الأمر لذلك قبل النقل إلى نظام إعادة التوزيع.

**المصدر:** VALENTI و DANIELS (2000)

## متطلبات أخرى لمواقع التفريخ

إضافة إلى مصادر كافية من الماء الجيد، يجب أن يتوفر كذلك في الموقع الجيد للمفرخ مايلي:

- توفر مصدر مأمون للكهرباء لاينقطع عنه التيار لفترات طويلة ولابد من توفر مولد تيار للطوارىء في أي مفرخ بقدر مناسب يضمن تشغيل المواقع الحساسة في المفرخ مثل تدفق الماء والتهوية بصورة مستمرة.
- له مداخل ومخارج جيده لادخال المواد واخراج يرقات الروبيان في كل الفصول.
- يكون على قطعة أرض مع مساحة ملائمة على مستوى المفرخ تضمن تدفق الماء المالح أو المياه العذبة بسهولة دون الحاجه لمضخه قوية بحيث استخدام مضخات لرفع المياه أعلى مستوى البحر على سبيل المثال قد تكون مكلفة وقد تؤثر بصوره كبيرة على اقتصاديات المشروع.
- الا يكون الموقع قريبا من المدن و الموانىء والمناجم والمراكز الاصطناعية أو أي أنشطة أخرى قد تلوث مصادر المياه.
- أن يكون مناخ الموقع يسمح ببقاء درجة حرارة الماء في مدى يتراوح بين 28 – 31°م بدون تعديلات بيئيه مكلفة.
- أن يوفر مصادر الغذاء لليرقات.
- يستخدم مستوى عالي من المهارات التقنيه و الإدارية.
- لديه سبل إتصال بالمساعدات الحيويه المتخصصة سواء من المصادر الحكوميه أو غيرها.
- له وسائل الحضانه الداخلية أو الخارجية أو قريب من وسائل الحضانه الأخرى.
- أن يكون قريبا قدر الإمكان من سوق إنتاج اليرقات وفي أسوأ الأحوال يجب ألاتستغرق عملية النقل أكثر من 16 ساعة من المزارع إلى أماكن التوزيع.

## 2.2 الحضانات الخارجية ومواقع النمو

نجاح أي وسيلة للحضانة أو لمزرعة النمو يتوقف على إتصالها بالتسويق الجيد للمنتج وقد تباع منتجاتها إلى مزارع أخرى (في حالة الحضانات) أو مباشرة للمستهلك أو للأسواق المحلية أو وسائل التموين أو المصنعين أو المصدرين على أن توضع في الإعتبار الأولويات والإحتياجات الملحة لكل سوق. وعلى سبيل المثال قد تدر دخلا أعلى إذا تمكنت من بيع الروبيان بالحجم المطلوب للتسويق وهو حي. الحجم والطبيعة والمحلية للسوق هي أول

الصندوق 2

# متطلبات التدفق لعشر أحواض بسعة 5 امتار مكعب لتربية اليرقات

في نظام التدفق درجة الملوحة لماء البحر أو المحلول الملحي المتاح بتم التحكم في كمية المياه العذبة اللازمة للحصول على ماء مالح بتركيز 12جزء في الألف من الماء المالح اللازم لتربية اليرقات (الجدول 4).

الإستهلاك اليومي من الماء بتركيز 12 جزء في الألف لحوض واحد للتربية بسعة 5مترات مكعبة في هذا النظام للتدفق يستبدل 50% تقريبا من الماء يوميا، يقدرب 2.5متر مكعب (2500 لتر). ولكن في بعض حالات الطوارئ يلزم تغيير كل الماء في الحوض.

قدرة الضخ لابد أن تكون كافية لملء أي حوض بالماء المالح خلال ساعة واحدة لكي يكون التبادل اليومي للماء أسرع مايمكن ولذلك ففي هذا المثال فإن الضخ وكفاءة عمل الأنابيب يجب أن تكون كافيه لضخ أقصى دفع لخزن 5 مترمكعب خلال ساعة واحدة (بمعدل حوالي 83 لتر/ق) لكل حوض. لإستكمال دورة اليرقة يمكن استبدال كمية إضافية من الماء لتقليل مشاكل ضعف جودة الماء أثناء التربية مع الأخذ في الإعتبار أن الدورة تستغرق 35 يوما، بإجمالي 90 متر مكعب من ماء تركيزه 12جزء في الألف سيتم إستهلاكها لكل 50000 يرقة متقدمة ناتجة. وهذا يعادل 2.6مترمكعب/يوم لكل حوض يرقات أو 25.7 متر مكعب لعشرة أحواض. وللإحتياط وأكثر أمانا حضانة بسعة 10 أحواض بهذا الحجم يلزمها حوالي 30 متر مكعب من الماء المالح يوميا.

بإفتراض استهلاك ثابت لملوحة 30جزء في الألف (ارجع لجدول 4) المطلوب سيكون هو (30÷10)×4=12متر مكعب ماء عذب يوميا

والإحتياج لأحواض اليرقات يكون (30 ÷10)×6=18متر مكعب ماء عذب يوميا

إضافة إلى ذلك يجب توافر أحواض ماء عذب إضافية للمحافظة على مستوى كمية المياه العذبة لليرقة المتقدمة.

تحتاج الحضانات المكونة من عشر أحواض بسعة 5متر مكعب لكل منها بتوفر كمية اضافية بمتوسط 20 مترمكعب/يوميا من المياه العذبة (تتوقف على الكثافه العددية لـ 5000 يرقة متقدمة/مترمربع) مع متوسط تبادل مياه بمعدل 20% لكل يوم.

(500000÷5000)×(20÷100) ستكون مطلوبة في خلال فترات تشغيل أحواض مابعد مرحلة اليرقة

(ملحوظة: مع العلم أن كميات كبيرة من المياه العذبة ستكون مطلوبة إذا كانت اليرقة المتقدمة ستخزن أكثر من أسبوع واحد حيث أن الكثافة العددية ستنخفض).

الإستهلاك الكلي للماء للحضانة العاملة بحجم عشر أحواض بسعة 5امتار مكعبة تنتج 500000 يرقة متقدمة في كل دورة يرقة وبيع يرقة متقدمة في حدود أسبوع واحد بعد مرحلة التطور سيكون الإستهلاك الكلي للماء 12متر مكعب ماء بحر اضافة إلى 18 + 20 = 38 متر مكعب ماء عذب/ يوم.

الأمور التي يجب أن تأخذ في الإعتبار ونتائج تقييمك ستحدد مدى ملائمة هذا الموقع وبناء على ذلك يتم تصميم وتشغيل الموقع. وعلى الرغم من الأهمية الواضحة للسوق فمن المستغرب أن يكون ذلك هو المعيار الأخير للبحث. وسيتم الحديث عنه تفصيلا في هذا الدليل لاحقا.

ومن المهم أيضا أن يؤخذ في الإعتبار عوامل أخرى لضمان النجاح تشتمل على:

- ملائمة الظروف المناخية
- ملائمة طبوغرافية المكان أو المسح السطحي للمكان
- توافر مصادر ملائمة للماء العالي الجودة
- توفر التربة الملائمة لبناء البركة
- الحماية القصوى من مصادر التلوث الزراعي الصناعي
- سهولة الوصول للطرق الملائمة للموقع للإمداد بالموارد (وحركة الحيوانات المحصودة) ونقل المنتج
- توفر الموارد الضرورية الأخرى شاملة اليرقات أو الطور اليافع والمعدات ومكونات التغذية أو التغذية المائية ومصادر كهربائية
- توفر مشرف ماهر (إداري) ويد عاملة غير متخصصة

الجدول 4

## تخفيف ماء البحر والمحلول الملحي لعمل الماء المالح لاستزراع يرقات روبيان المياه العذبة

| ملوحة ماء البحر أو للمحلول الملحي (جزء في الألف) | كمية الماء المطلوب لعمل 10 مترات مكعبة بتركيز 12 جزء في الألف من الماء المالح | |
|---|---|---|
| | ماء عذب (مترمكعب) | ماء مالح (مترمكعب) |
| 180 | 9.334 | 0.666 |
| 144 | 9.167 | 0.833 |
| 108 | 8.889 | 1.111 |
| 72 | 8.334 | 1.666 |
| 36 | 6.667 | 3.333 |
| 35 | 6.571 | 3.429 |
| 34 | 6.471 | 3.529 |
| 33 | 6.364 | 3.636 |
| 32 | 6.250 | 3.750 |
| 31 | 6.129 | 3.871 |
| 30 | 6.000 | 4.000 |
| 29 | 5.862 | 4.138 |
| 28 | 5.714 | 4.286 |
| 27 | 5.556 | 4.444 |
| 26 | 5.385 | 4.615 |
| 25 | 5.200 | 4.800 |
| 24 | 5.000 | 5.000 |

**ملحوظة:** المياه العذبة المستخدمة يفترض أن تكون خالية من الملوحة.

- وجود التشريع المناسب
- توفر استثمار ملائم

هذه الموضوعات تم مناقشتها بالتفصيل في منشورات عديدة للمنظمة وغيرها تشمل منشورات المنظمة FAO 1981، 1988، 1989، 1995 وMuir و Lombardi (2000). هذا الجزء من الدليل يركز على هذه العوامل التي تعتبر مهمة أو متخصصة في استزراع روبيان المياه العذبة.

## اختار موقعك: المسح السطحي والمداخل والمخارج

يجب أن تكون المزارع قريبة من أماكن التسوية وتكون شبكات الطرق جيدة، وتحتاج المزارع الكبيرة لشبكة طرق محلية للشاحنات الثقيلة يمكنها من الوصول بسهولة للمزرعة، وتوصيل الإمدادات، وجمع محصول الروبيان بكفاءة.

كما يجب عمل مسح سطحي للتعرف على ملائمة الموقع من الناحية الطبوغرافية. ويشمل ذلك مقاطع لتقييم الإنحدار وتقدير أنسب الطرق اقتصاديا لبناء البرك وتسوية التربة. ومن المهم تقليل كمية التربة اللازم نقلها أثناء بناء البرك. الأرض المسطحة أو الخفيفة الإنحدار هي الأكثر ملائمة. والموقع المثالي هو الذي يكون انحداره قريبا من 2% أي (2 متر/100متر) يسمح بتقليل نفقات نقل التربة. إضافة إلى ذلك فالبرك المشيدة على هذا النوع من المواقع يمكن ملؤها بفعل الجاذبية الأرضية (إما طبيعيا أو ببناء سد) وكذلك التصريف الطبيعي بفعل الجاذبية أيضا. وعند إحتمال وجود المزرعة في موقع حاد الإنحدار أو إذا كان الإنحدار غير منتظم فيجب العناية للتأكد من أن أحجام وتخطيط البرك يسمح بكفاءة البناء وفي نفس الوقت يسمح بشبكة جيدة فعالة للمداخل والمخارج ومصادر المياه والمصارف.

على أية حال، فإن الموقع المثالي نادرا مايوجد. والعديد من المزارع الناجحة توجد فقط عندما تتاح وسائل لملئ وتصريف البرك بالمضخات. بعض المواقع تكون البرك فيها مسطحة غالبا في المناطق التي تتعرض للفيضانات الموسمية، وقد تحتاج لضفاف برك مرتفعة للحماية من الفيضانات. مزارع الروبيان قد تنشأ في برك تملأ بالأمطار لكنها قد تكون منخفضة الإنتاجية. مستوى الإنتاجية في البرك المكتملة تحكمه عوامل إدارية معقدة سيتم التعرض لها في جزء تالي من هذا الدليل. تكلفة ملئ وتصريف البرك تعتمد على خصائص الموقع ويجب حسابها قبل إختيار الموقع.

## اختيار موقعك: المناخ

وهذه قضية أخرى أساسية ومهمة. ويجب عليك دراسة السجلات الإرصادية لقياس درجة الحرارة وكمية وموسمية الأمطار، البخر، ضوء الشمس، سرعة الرياح واتجاهها والرطوبة النسبية. تجنب المناطق ذات التقلبات الجوية الشديدة، العواصف الجامحة والرياح الشديدة تزيد من مخاطر الفيضانات وأضرار النحر/التآكل للشواطئ وقد تؤدي إلى مشاكل في وسائل النقل ومصادر الطاقة. ويجب الإبتعاد بقدر المستطاع عن المواقع التي تتعرض للكوارث الطبيعية بصورة دورية مثل الفيضانات والأعاصير والإنهيارات الأرضية ...إلخ. وإذا قررت تجديد موقع مزرعتك في منطقة تتعرض للفيضانات فيجب أن تتأكد أن ضفاف البرك الفردية أعلى من أعلى مستوى للماء في هذا الموقع أو أنك ستحتاج لحماية المزرعة بكاملها بضفاف خارجية.

درجة الحرارة عنصر أساسي. يكون الإنتاج موسمي في المناطق شبه الحارة عندما يكون المتوسط الشهري لدرجة حرارة الجو أعلى من 20°م لمدة 7 شهور على الأقل في السنة. ويحدث ذلك على سبيل المثال في الصين وبعض الولايات الجنوبية القارية في الولايات المتحدة الأمريكية. ولزراعة ناجحة طول العام يجب تجنب المواقع التي تتميز بالتقلبات الجوية النهارية الموسمية الكبيرة. إن مدى درجة الحرارة الملائم للإنتاج على مدار العام يتراوح بين 25 – 31°م وتحصل أحسن النتائج الممكن التوصل إليها عندما تتراوح درجة حرارة الماء بين 28 – 31°م. ان درجة حرارة ماء التربية محكومة ليس فقط بالجو والتربة لكن أيضا بدفء الشمس وآثار البرد والرياح والتبخير. ومن الإعتبارات المهمة أيضا معدل تبادل درجة الحرارة بين ماء البركة والماء الداخل.

سقوط الأمطار ومعدلات البخر والرطوبة النسبية للهواء وسرعة الرياح واتجاهها يجب أيضا الإلمام بها. ومثاليا يجب أن يكون معدل الفقد بالتبخير مساوي أو أقل قليلا من معدل تساقط الأمطار للحفاظ على توازن مائي ملائم. وعلى أي حال، في بعض المواقع يتغير هذا التوازن موسميا. فقد يكون المطر في بعض الفترات عاليا وباردا مما يمكن من تخزين الماء في برك أعمق وفي فترات أخرى يكون خلالها معدل التبخير عاليا وأكثر حرارة فتقل مصادر المياه. في هذه المناطق مازال بإمكانك إنتاج واحد أو أكثر من المحاصيل بتعديل خطط الإنتاج. الرياح المعتدلة تساعد على التبادل الغازي بين الماء والجو. وعلى أي حال، فالرياح القوية تزيد من معدل فقد الماء بالتبخير وقد تؤدي أيضا إلى توليد فعل موجي يسبب تآكل حواف البرك. ويجب أيضا تجنب المناطق الملبدة بالغيوم بصورة ثابتة لأن ذلك يجعلها قليلة المحافظة على ثبات درجة الحرارة، حيث تتداخل مع نفاذية الشمس. ويؤدي أيضا إستمرار الغيوم لعدة أيام إلى ظهور نموات الطحالب التي تؤدي بالتالي إلى نفاذ الأكسجين الذائب.

عدا أخطار تلوث المياه فيجب الأخذ في الإعتبار إتجاه الريح، وتجنب اختيار موقع مزرعتك في منطقة يزداد فيها احتمال تعرض البرك لنواتج الرش الزراعي بمبيدات الحشائش أو مبيدات الحشرات غير المرغوب فيها. فروبيان المياه العذبة يشبه غيره من القشريات في حساسيته للمبيدات الحشرية.

## اختيار موقعك: جودة الماء ومصادره

المياه العذبة عادة ماتستخدم لتربية روبيان المياه العذبة بداية من اليرقات إلى حجم التسويق. ويتحمل الروبيان الماء المالح جزئيا (حيث تشير التقارير إلى إمكانية زراعته عمليا حتى 10 جزء في الألف، وعلى أي حال، فهو لاينمو جيدا في هذه الملوحة). ويمكنك تربية الماكروبراتشيوم روسنبرجاي في ماء قد يكون صالحا جدا للشرب أو مفيدا في الري. الماء الذي ملوحته تتراوح بين 3 – 4 جزء في الألف قد يكون مقبولا كبيئة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي لكن من غير المتوقع الحصول على نتائج بنفس الجودة عند استخدام المياه العذبة.

إن توفر الماء بكمية مناسبة وجودة ملائمة في الموقع تمثل عاملا حرجا ومهما في اختيار هذا الموقع. على أي حال، فكما هو الحال في مصادر مياه المفرخات فإن توفر المثالية المطلقة لمواقع التربية قد يكون من الصعب، وقد تكون جودة المياه ملائمة بصفة عامة. أما بالنسبة لمياه المفرخ فإن مستوى الكالسيوم في المياه العذبة يمثل عاملا مهما. حيث من المعتقد ان معدل النمو يكون أقل في الماء العسر عنه في الماء اليسر. ولاينصح باستزراع روبيان المياه العذبة عندما تزداد نسبة العسر الكلي في مصادر المياه على 150 ملليجم/لتر (كربونات كالسيوم). الجدول 5 يظهر بعض المعايير لمصادر المياه لحضانات روبيان المياه العذبة. فمصدر الماء يجب أن يكون خاليا من التلوث خاصة الكيماويات الزراعية. وعموما يتأثر تطور نمو الروبيان عكسيا قبل فترة طويلة من الوصول للمراحل المميتة. على أي حال، فإن التأثير القاتل الفعلي للكيماويات المختلفة مازال تحت الدراسة وليس من الملائم إدراج مستويات السلامة منها في هذا الدليل ولمن يرغب في معرفة وضع هذه البحوث يمكنه الرجوع إلى Boyd و Zimmermann (2000)، Correia, Suwannatous و New (2000) و Daniels، Cavalli و Smullen (2000).

## الجدول 5 اشتراطات الجودة لمياه حضانات روبيان المياه العذبة ووسائل النمو

| المعايير | نصائح للمدى المثالي لروبيان المياه العذبة | مستويات معروفة قاتلة أو تسبب أعلى اجهاد للطور اليافع | المستويات الملاحظة للروبيان الموجود في مزارع البرازيل 1998 |
|---|---|---|---|
| درجة الحرارة (م) | 28 – 31 م | 12> (ل)<br>19> (س)<br>35< (ل) | |
| درجة الحرارة (م) | 8.5 – 7.0 | 9.5< (س) | 8.3 – 5.5 |
| الأكسجين الذائب (جزء في المليون) | 7 – 3 | 2 (س)<br>1 (ل) | – |
| درجة الملوحة (جزء في الألف) | 10> | – | – |
| الشفافية (سم) | 40 – 25 | – | – |
| القلوية (جزء في المليون كربونات كالسيوم) | 60 – 20 | – | 102 – 7 |
| العسر الكلي (جزء في المليون كربونات كالسيوم) | 150 – 30 | – | 75 – 10 |
| أمونيا غير مؤينة (جزء في المليون نيتروجين نشادري) | 0.3> | 0.5> على بي اتش 9.5 (س)<br>1.0> على بي اتش 9.5 (س)<br>2.0> على بي اتش 8.5 (س) | 0.5 – 0.1 |
| نتروجين نتريتي (جزء في المليون نتريت) | 2.0> | – | 1.7 – 0.1 |
| نتروجين نتراتي (جزء في المليون نترات) | 10> | – | – |
| كالسيوم (جزء في المليون كالسيوم) | – | – | 18.6 – 0.01 |
| مغنيسيوم (جزء في المليون مغنيسيوم) | – | – | 6.8 – 0.01 |
| الفسفور الكلي (جزء في المليون فوسفور كلي) | – | – | 4.4 – 0.003 |
| صوديوم (جزء في المليون صوديوم) | – | – | 30.0 – 0.26 |
| بوتاسيوم (جزء في المليون بوتاسيوم) | – | – | 4.9 – 0.01 |
| سلفات (جزء في المليون سلفات) | – | – | 26.0 – 0.1 |
| بورون (جزء في المليون بورون) | 0.75> | – | 0.74 – 0.04 |
| حديد (جزء في المليون حديد) | 1.00> | – | 6.00 – 0.02 |
| نحاس (جزء في المليون نحاس) | 0.02> | – | 0.13 – 0.02 |
| منجنيز (جزء في المليون منجنيز) | 0.10> | – | 0.31 – 0.01 |
| زنك (جزء في المليون زنك) | 0.20> | – | 0.20 – 0.01 |
| ثاني أكسيد الكبريت (جزء في المليون) | صفر | – | – |

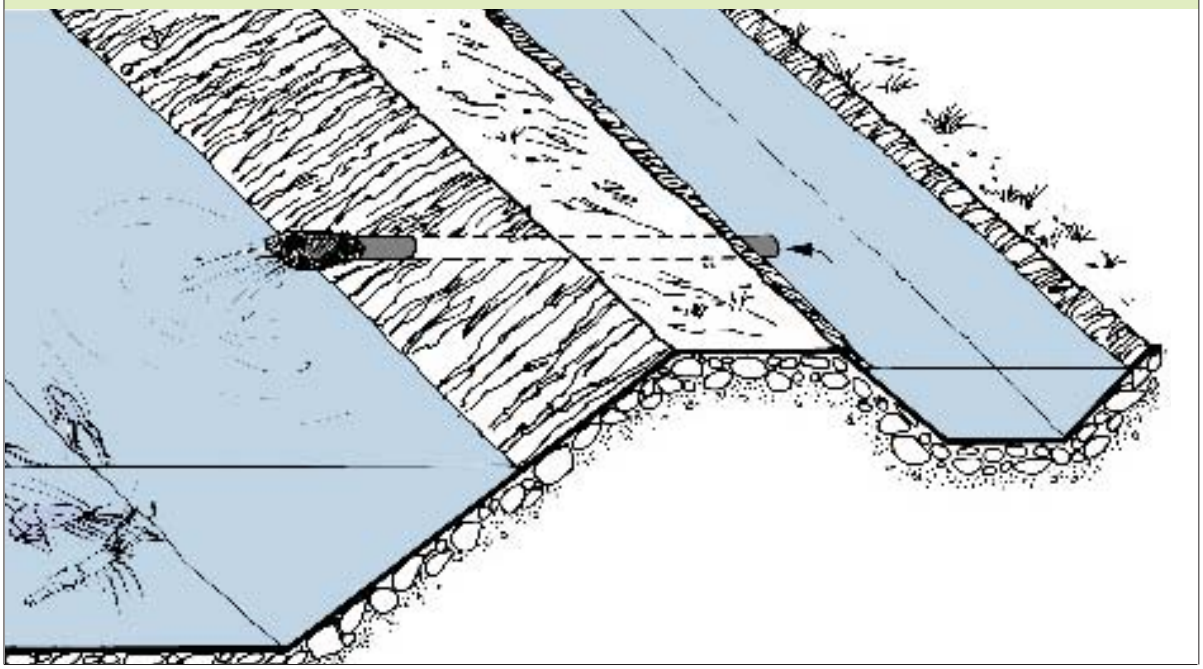
**ملحوظة**: الإشارة – تعني غير معروف أو لا توجد توصية خاصة

**مصدر**: منقول عن BOYD و ZIMMERMANN (2000)

كما هو الحال مع المفرخات فيجب أيضا أن يكون الماء خاليا قدر الإمكان من احتمال وجود المفترسات لذا فليس من الضروري أن تكون المواصفات المطلوبة للماء عالية المستوى. ويمكن الوصول لذلك بالمرشحات (الشكل 8أ، 8ب، 8جـ) أو بإستخدام الماء الجيد. الماء الجوفي بلاشك يعتبر من المصادر المفضلة بسبب جودته الكيماوية والميكروبية وانخفاض محتواه من المفترسات. وعمليا فالمواقع التي تحتوي على مصادر للماء السطحي فقط مثل (الأنهار، البحيرات، أحواض المياه، قنوات الري. ...الخ) فهي الأكثر شيوعا في الإستخدام. وعلى أية حال يجب أن تكون ملما بالأخطار الإضافية التي يمكن أن تجلبها. ترشيح مصدر المياه يساعد على الإقلال من فرص دخول المفترسات لكنه لايمكنه تطهير الماء أو التخلص من الملوثات الكيماوية أو الكائنات الحية

**الشكل 8أ**

**فتحات مداخل برك النمو تحتاج لأن تكون مكسوة لإستبعاد المفترسات**



المصدر: EMANUELA D'ANTONI

**الشكل 8 ب**
مداخل فتحات مكسوة المستخدمة في برك النمو الخارجي لروبيان المياه العذبة (بيرو)

**الشكل 8 جـ**
هذا النوع من مداخل فتحات البرك المكسوة في تايلاند خاصة في البرك المملوءة بالمضخات الطويلة الذيل

المصدر: HASSANAI KONGKEO

المصدر: OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

الممرضة. يجب أن تأخذ في إعتبارك المواقع الأخرى الموجودة أو المزارع المخططة لها لإنتاج روبيان المياه العذبة. ويمكنك بعد ذلك أن تعمل تقييم أو قياس لإحتمالات الخطر الناشئ عن تلوث مصادر المياه في المزرعة الجديدة من تدفق المياه من المزارع الأخرى. وإذا كنت تنوي استخدام المياه السطحية فمن الأفضل أن تنشئ مزرعتك بالقرب من مصدر مياه يجلب لك الماء من مصدر بعيد غير ملوث أو من تحت سد خلف خزان (ومع ذلك فمثل هذا الماء إذا كان مسحوبا من سطح بحيرة فقد يكون محتواه من كبريتيد الهيدروجين مرتفعا).

يعتمد الحجم الأدنى للمزرعة وقابليته للنمو إقتصاديا على عدة عوامل أخرى. لكن العامل المهم والمحدد هو الكمية المتاحة من مصدر المياه واستمراريته في منطقة البركة الموجودة في مزرعتك، وكذلك على معدل الإنتاجية المحتمل. ويستخدم الماء عادة لأربعة أغراض رئيسية، أولها لملئ البرك، وتعويض الفقد الناشئ عن الرشح والبخر، استبدال الماء، وتدفق الطوارئ. وعند تقدير كمية الماء المتاح في موقع محدد لمزرعة روبيان المياه العذبة يجب أن تأخذ في الإعتبار نمط تساقط الأمطار في الحساب وهي قد تكون كافية على الأقل لتعويض الفقد الناشئ عن الرشح والبخر خلال العام. ومثال على متطلبات الماء لمزارع النمو يظهر في الصندوق 3.

بالإضافة إلى توافر الماء الكافي لملئ البرك فعلى أقل تقدير يجب أيضا توفير كمية من الماء متاحة خلال فترة النمو تكفي لإستعواض الفقد الناشئ عن البخر والرشح. الفقد بالتبخير متوقف على أشعة الشمس وسرعة الرياح والرطوبة النسبية لذا فهي تحدد المميزات المناخية للموقع بينما يعتمد الفقد بالرشح على طبيعة التربة في منطقة المزرعة وخاصة نفاذية التربة. وقد يقل الفقد عن طريق الرشح عندما يكون جدول الماء عاليا أو عندما يكون مستوى الماء في البركة معادلا تماما لمستوى الماء في المزارع المجاورة (مثال على ذلك منطقة حقل الأرز). ولكن، في الحالات الأخرى خصوصا في البرك الفقيرة البناء يكون الفقد الناشئ عن الرشح كبيرا جدا. وتكون كمية الماء اللازمة لهذا الغرض يجب قياسها محليا، وتكلفة إمدادها تمثل عاملا إقتصاديا مهما. ومع الوقت فالبرك تبطن نفسها عن طريق تراكم البقايا ونمو الطحالب لذا يقل الفقد عن طريق الرشح. ويمكن تقليل الفقد بالرشح عن طريق استخدام عدة تقنيات مثل تبطين البركة بمواد عضوية، الوحل، الكبس، طبقة تربة، استخدام البنتونايت أو التبطين بالبولي ايثيلين أو البولي فينيل بولي فينيل كلوريد أو شرائط بيوتايل المطاطية. تفاصيل هذه المعاملات منشورة في مواضيع أخرى للمنظمة (FAO 1996).

لايوجد بديل عن تقدير الإحتياجات الفعلية من الماء للموقع في مزرعتك لكن كمثال لإحتياجات الماء المستهلك لمزارع مختلفة الأحجام بإستخدام عدد من الإفتراضات موجودة في الجدول 6. تقنيات تقدير مصادر

الصندوق 3

## متطلبات النمو من الماء

لملئ بركة 0.2 هكتار وبعمق ماء 0.9 متر مكعب في المتوسط يحتاج إلى 10000× 0.2 × 0.9 = 1800 متر مكعب ماء ولذا عادة مايكون مرغوب ملئ البركة خلال 12 ساعة. وبناء على ذلك، يمكن ضخ كمية من الماء تصل إلى (1800 ÷ 12) ÷ 60 = 2.5 متر مكعب (2500 لتر/ق) من مصدر المياه إلى البركة. ويكون ذلك ضروريا عادة للملئ الكامل للبركة بعد صرفها عقب دورة التربية وتم تصريف البركة ومعالجتها، وهي تجرى عادة مرة واحدة كل 6 – 11 شهر.

و كذلك عندما تسوء جودة مياه البركة. وقد يكون من الضروري إستبدال نسبة كبيرة من ماء البركة اثناء نمو الروبيان بها. وعلى أي حال، فمن غير المحتمل أن تضطر لملئ أكثر من بركة في نفس الوقت إذا كان لديك مزرعة صغيرة. لذا فعلى سبيل المثال لاتحتاج خمسة برك 0.2 هكتار لإمدادها بالحد الأقصى من المياه إلى خمس أضعاف بركة واحدة 0.2 هكتار.

المياه يمكن الرجوع إليها في كتب علم الهيدرولوجيا أو تقييم الماء الزراعي مثل ILACO (1981). طرق تقدير الفقد بالرشح والتبخير وحساب إحتياجات الماء موجودة في FAO (1981). المزارع الكبيرة قد تحتاج لإستشارة مقاولين متخصصين.

وتعتبر مصادر مياه الشرب ووسائل التخلص من النفايات مميزات إضافية للموقع في مزارع روبيان المياه العذبة ولكنها ليست ضرورية مطلقا. ويمكن إعداد ذلك في الموقع كتوفير كميات من ماء الشرب بعمل حفرة عميقة أو تجميع ماء المطر وترشيحه على سبيل المثال. وعلى أي حال، في حال عمل ثلج أو تصنيع وتعبئة الروبيان في الموقع، فيجب توافر مياه نظيفة عالية الجودة أو صالحة للشرب. أما المخلفات السائلة من هذه الأنشطة فيمكن تجميعها في بالوعات أو حفر للنفايات أو طريقة بسيطة للتخلص منها.

## اختار موقعك: خصائص التربة

لابد من توافر تربة كافية لبناء البركة، سواء لحفر البركة أو لصب حواف للبركة فوق سطح الأرض. ومالم تتوافر معلومات كافية عن خصائص التربة فإن تصميمات الموقع يجب أن تراعى زيادة عمق البركة بمقدار متر 1 عن

الجدول 6 **مثال على إحتياجات الماء للبرك إعتمادا على فرضيات مختلفة**

| اجمالي مسطح المياه في المزرعة | كمية الماء المطلوب (مترمكعب/دقيقة) | | |
|---|---|---|---|
| (المساحة)[2]هكتار | ملئ البرك[3] | احلال ماء الرشح والبخر[4] | قيمة الإستهلاك[5] |
| 0.2 | 2.50 | 0.041 | 0.048 |
| 0.5 | 2.50 | 0.103 | 0.120 |
| 1.0 | 2.50 | 0.205 | 0.239 |
| 2.0 | 2.50 | 0.410 | 0.478 |
| 3.0 | 3.75 | 0.615 | 0.718 |
| 5.0 | 6.25 | 1.025 | 1.196 |
| 10.0 | 12.50 | 2.050 | 2.392 |
| 20.0 | 25.00 | 4.100 | 4.785 |
| 40.0 | 50.00 | 8.200 | 9.570 |

العمق المتوقع. ويجب أن يكون قد تم تصنيف التربة وتحليلها كيميائيا. وإذا وجدت أحجار أو صخور كبيرة أو جذوع أشجار فيجب حساب تكلفة إزالتها (ليكون قاع البركة مسطح ولبناء حواف للبركة صماء وغير منفذة) عند عمل تقييم التكلفة الإقتصادية للمزرعة. ويصعب بناء البرك في أماكن الرشاحات والمناطق الضحلة ويجب أن تؤخذ تكلفة ذلك في الإعتبار. بناء التراكيب الخرسانية للبركة (مثل مخارج البركة) يصعب تنفيذه في الأراضي العالية الملحية. ومن المفضل أن يسمح شكل الموقع ببناء بركة بشكلها المعتاد. فالبرك ذات الأشكال غير العادية يصعب إدارتها كما أن البرك المستطيلة الشكل هي الأكثر كفاءة في تشغيلها.

---

2 بإفتراض أن متوسط عمق الماء 0.9 متر

3 لملء البرك عن البداية وفي المناسبات المستقبلة. بإفتراض أن وحدة حجم البركة 0.2 هكتار وبإفتراض إمكانية ملئ البركة خلال 12 ساعة وبإفتراض أيضا أنه ليس من الضروري ملئ أكثر من بركة (أو 10 % من مسطح البركة ايهما أكبر) في نفس الوقت . الخبرات المحلية ممكن أن تعينك إذا كان مسموحا إما أن تكون غير كافية أو تفيض بشدة.

4 بإفتراض فقد بالرشح في المتوسط 10 متر/يوم كما يحدث تماما في الأراضي الطميية قليلة النفاذية (المنظمة 1981)، التبخير بمعدل 500 ملم/سنة (وهو مرتبط بشدة بالموقع) واستبدال الماء يوميا بمعدل 2%. وهذا يكافئ 100 متر مكعب/هكتار/يوم (تقريبا 0.07 مترمكعب/هكتار/دقيق للرشح وحوالي 13.7 مترمكعب/هكتار/يوم (0.01 مترمكعب/هكتار/دقيقة) للتبخير و180 مترمكعب/هكتار/يوم (0.125 مترمكعب/هكتار/دقيقة) لإستبدال الماء في البرك بمتوسط عمق 0.9 متر. واحتياجات البقاء الكلية تكون لذلك 0.205 مترمكعب/هكتار/دقيقة

5 هذه المشاركة لمعدل البقاء بالجودة المطلوبة لملئ كل البرك مرتين في السنة على أساس الحجم المستهلك في الدقيقة.

بالرغم من الغذاء الإضافي الذي يعطى لروبيان المياه العذبة المربى في برك طينية فإنه يحصل على كمية كبيرة من الغذاء من المصادر الطبيعية للتربة. ولذا يفضل عند إختيار موقع المزرعة إختيار التربة الخصبة حيث يقلل ذلك من إحتياجات تكلفة التسميد. ونظرا لأن حموضة الماء المطلوب لنجاح تربية روبيان المياه العذبة تتراوح بين درجة 7 – 8.5 بي اتش لذا فليس من المستحسن بناء المزرعة على تربة حمضية مثل الكبريتات الحمضية والتي تكون درجة حموضتها 4.5 بي اتش أو أقل والتي غالبا ماتكون مصحوبة بتركيزات عالية من الحديد الذائب والمغنيسيوم والألمنيوم. معظم الناس تنسب تكوين التربة الحمضية الى مناطق بقايا جذوع الأشجار ولكن تتواجد أيضا في الأماكن البعيدة عن هذه المناطق. برك المزارع المائية تبنى كثيرا على مثل هذه الأنواع من التربة على الرغم من عدم ملائمتها. لكن، مستوياتها الإنتاجية هي ضعيفة جدا في أغلب الأحوال أو أن تكلفة معالجتها بالجير أو التسميد تكون مرتفعة جدا لتؤتي ثمار التمويل.

وعموما يجب بناء برك روبيان المياه العذبة على تربة لها خصائص جيدة للإحتفاظ بالماء أو عندما يمكن توفير مواد يمكن إحضارها للتربة بصورة إقتصادية لتحسين خاصية الإحتفاظ بالماء في التربة. إن خصائص إحتفاظ التربة بالماء من أهم الصفات التخصصية للموقع وعلى المزارعين الجدد الأخذ بنصائح مهندس التربة ومتخصص الأسماك في الجهات الحكومية المحلية ذات الإختصاص مثل وزارة الزراعة وقسم الأشغال العامة. وإذا كانت هناك مزارع أخرى مجاورة أو أحواض مياه في المنطقة فيجب أن تسأل المزارعين المجاورين للأخذ بنصائحهم بناء على تجاربهم الشخصية الخاصة. التربة المنفذة الرملية جدا أو المخلوطة مع الرمل والحصى لاتعتبر مناسبة مالم يتوفر مستوى ماء أرضي عالي أو تكون محاطة بمناطق مشبعة بالماء دائما. الأرض التي تحتوي على الطين أو الغرين أو خليط منها مع نسبة بسيطة من الرمال ، تمتاز عادة بخصائص جيدة للإحتفاظ بالماء. الأراضي الهشة غير ملائمة. ويجب الايتجاوز المحتوى الطيني في التربة على 60 % حيث ان التربة الطينية تنتفخ عند ابتلالها وتتشقق عند موسم الجفاف مما يستوجب إصلاحها. الطرق الأولية لقياس الأحجام الجزيئية ونفاذية ومرونة الأرض (كيفية دمج التربة ونفاذيتها المثالية) موجودة في (FAO 1985).

## اختـار موقعك: مصـادر الطـاقة

وجود مصدر كهرباء شئ مرغوب ولكنه ليس ضروريا. فقد يستخدم أي مصادر أخرى متنوعة للطاقة للحصول على الطاقة اللازمة لحركة المياه في المزرعة وتشمل:

- قوة الماء ذاته (بالجاذبية واندفاع المياه)
- الرياح
- الكهرباء
- وقود البترول والديزل
- الخشب

فالكهرباء مرغوبة برغم أنه ليس بالضرورة أن تكون هي المصدر الوحيد للطاقة للحصول على الإضاءة وتشغيل مضخات المياه وماكينات تصنيع العلف. والمصدر الأكثر ملائمة للإستخدام للحصول على الطاقة هو متعلق بالموقع إجمالا ويعتمد على كثير من العوامل مثل الأجهزة المتاحة وتكلفة وحدة الطاقة وخصائص الموقع والإمداد بالمياه. توليد الكهرباء في المزرعة بإستخدام المولدات قد يكون أرخص من تكلفة توصيل الكهرباء من أقرب نقطة حكومية لشبكة الكهرباء المحلية. حيث أن انقطاع التيار يؤدي لخسائر جسيمة وسريعة، على سبيل المثال في المزارع التي تعمل بنظم عالية الكثافة تعتمد على التهوية ويلزمها توفر مصدر كهرباء احتياطي (عادة مولد ديزل).

والحالة المثالية لحركة المياه في الموقع هي بفعل الإنسياب بالجاذبية الأرضية ولكن يتوقف ذلك على طبيعة الموقع. وعمليا معظم المزارع تستخدم الكهرباء أو مضخات الوقود لضخ الماء في البرك (الشكل 9) والبعض أيضا يستخدمها في تصريف الماء أثناء الحصاد (الشكل 10) بعض المزارع الصغيرة تستخدم الخشب كوقود في إعداد الأعلاف المطبوخة بينما مزارع أخرى تستخدم الطرق القديمة كالرياح وإندفاع الماء في نقل الماء. الطواحين الهوائية والدواليب المائية يمكن أيضا استخدامها في ضخ الماء إلى البرك أو لتوليد الكهرباء للمزرعة.

## اختار موقعك: الزريعة والخامات المستهلكة

لاتوجد صعوبة تقنية أساسية في نقل صغار روبيان المياه العذب لمسافات طويلة عبر الطريق البري أو السكك الحديدية أو النقل الجوي. وعلى أي حال، ستحتاج لوسيلة نقل تدخل بالقرب من موقع البركة. وليس من المقنع أن تجلب يرقات متقدمة من مسافات بعيدة لموقع مزرعتك للنمو إذ أن ذلك سيزيد من فرص التأخير لضعف سبل المواصلات المحلية. فعند إختيارك لموقع مزرعتك فعليك حساب تكلفة حصولك على اليرقات المتقدمة. و يمكن أن تضاف تكاليف النقل إلى تكلفة التخزين الأساسية. أيضا سعر اليرقات المتقدمة نفسها يزداد كلما بعدت المسافة بين المزرعة وأقرب مفرخ (بسبب قلة المنافسة بين أصحاب المفرخات).

يجب أيضا أن يأخذ في الإعتبار مدى توافر الأعلاف وأسعارها حتى وصولها لموقع المزرعة. المزرعة الكبيرة (بإفتراض 40 هكتار) يصل إنتاجها في المتوسط إلى 2500 كجم/هكتار/سنة على سبيل المثال تحتاج في المتوسط إلى 5 طن متري من العلف الجاف كل أسبوع. وعلى افتراض أن هذه الكمية تسلم شهريا إلى الموقع فهي تحتاج إلى 20طن متري على دفعات وهذا يعني أنك تحتاج إلى وسيلة نقل جيدة إلى الموقع. وتحتاج أيضا إلى وجود مخزون علف نظيف جاف وبارد وآمن في الموقع. عوامل أخرى مشابهة مستهلكة مثل المخصبات

المصدر: SPENCER MALECHA

المصدر: HASSANAI KONGKEO

**الشكل 9**
يمكن تشغيل المضخات بمحركات حافلات قديمة للديزل (تايلاند)

**الشكل 10**
مضخات باهظة الثمن تستخدم في بعض البلدان. و هذه واحدة تستخدم في حصاد روبيان المياه العذبة (هاواي)

والمعدات. المزارع الأصغر بالطبع ليس عندها هذه الوسائل المتطورة. وعلى أي حال، مازالت هذه العوامل مهمة خاصة توفر وسائل تخزين جيدة.

## اختار موقعك: العمالة

المزارع الصغيرة لروبيان المياه العذبة يمكن أن تستمر بنجاح بإستخدام العمالة غير الماهرة ولكن بالإستعانة بالمساعدات الخارجية من التجمعات (مثل تعاونيات المزارع) وتعتبر المصادر التجارية ضرورية (مشغلوا الحضانات ومنتجوا الأعلاف. ...الخ) خاصة في أوقات التخزين أو الحصاد. الحضانات الأكبر تحتاج لمدير كفء للموقع. أعداد العمال في مزرعة روبيان المياه العذبة تتفاوت إلى حد كبير. على سبيل المثال إذا كانت مزرعة 40 هكتار فهي تحتاج إلى 2 مدربين و 6 عمال ومن ناحية أخرى يلزم شخص واحد للصيانة العادية بما فيها التغذية، وبإستثناء الحصاد لمزرعة صغيرة لروبيان المياه العذبة بسعة 1 – 2 هكتار فغالبا هذا النوع من المزارع تمتلكه وتديره عائلة.

## اختار موقعك: السلطات المتعاونة والمساعدات الفنية

يجب أن تأخذ في إعتبارك العديد من العوامل الأخرى عند إختيارك للموقع، والتي تشمل السلطات الحكومية المحلية والقوانين الحكومية المتعلقة بإستخدام الماء والصرف واستعمال الأرض ونقل الحيوانات الحية واستيراد المخزون من الزريعة (عندما لايتوفر ماكروبراتشيوم روسنبرجاي) ومراقبة الأمراض، النظم الضريبية. ...الخ. في معظم البلدان عندما تكون مزارع روبيان المياه العذبة فعالة تقنيا واقتصاديا فهذه التشريعات أقل مرونة من تلك المطبقة على سبيل المثال على بيئات أنواع الأحياء المائية المعتدلة في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية. ان الحكومات المعنية تتجة إلى تشجيع زراعة روبيان المياه العذبة وعليك أن تستعين بنصائح قسم الإستزراع السمكي المحلي الذي يسعده أن يساعدك ويتلهف للمشاركة في مشروعك. وفي بعض البلدان فإن المنظمات الأهلية غير الحكومية يمكنها إمدادك بالمساعدات التي تحتاج إليها، وعليه فإن سهولة الحصول على المعلومات والمساعدات والنصائح عند الحاجة إليها تمثل عاملا مهما في إختيار الموقع. ومهما كانت كفاءتك فسيأتي وقت تحتاج فيه للمعاونة مثل تحليل الماء وتشخيص الأمراض والنصائح الفنية. ويمكنك الحصول على هذه المساعدات من الجهات الحكومية أو الجامعات أو القطاع الخاص ويجب ألا تبعد مزرعتك كثيرا عن شخص يستطيع تلبية نداءاتك بسرعة عند حاجتك إليه. فالوصول بسرعة لأشخاص مؤهلين ومعامل متخصصة مجهزة جيدا شئ ثمين جدا. ويجب أن تبقى دائما على اتصال مع مكاتب الأسماك المحلية لكن لاتتوقع الحصول على كل الإجابات المطلوبة. فلا أحد يتوفر عليها !

3

# الأمهات حاضنات البيض

## 3. 1 الحصول على الإناث الحاضنة للبيض واختيارها

### الحصول على الإناث حاضنة البيض:

حينما تكون مزارع روبيان المياه العذبة في المناطق الإستوائية ويكون الروبيان البالغ متاح طوال العام فإن مصطلح الأمهات حاضنات البيض يشير فقط إلى الإناث المحفوظه في الحضانات لحين فقس البيض بعدها تستبعد أو تباع. والقيمه المفرده لهذه الأمهات منخفضة خاصة لأنها ترسل إلى الأسواق بعد فقس البيض وبالتالي فليس هناك حاجة للإقتصاد في العدد المستخدم. ويمكن تحديد عدد الإناث الحاضنة للبيض –الأمهات– المطلوبة كما في الصندوق 4.

الإعتبارات المختلفة المطبقة عند نمو روبيان المياه العذبة في المناطق المعتدلة يمكن الرجوع لها في قسم لاحق من هذا الدليل. بعض المفرخات أو الحضانات تخزن الذكور أيضا. بعض مزارع المناطق الإستوائية تحتفظ بالأمهات حاضنات البيض لروبيان المياه العذبة في برك مخصوصة. (وهذه الممارسة شائعة في العديد من المزارع السمكية، بالرغم من المميزات المحتملة (مثل القدرة على الإختيار).

ويتواجد بيض إناث روبيان المياه العذبة تحت ذيل إناث الروبيان البالغة (المعروفة بإسم حاضنات البيض أو الأمهات) ويمكن مشاهدته بسهولة (الشكل 4). في المناطق الإستوائية الإناث حاضنة البيض يمكن الحصول عليها على مدار العام من برك المزارع المحتوية على حيوانات بالغة لكن كمية الإناث الحاضنة للبيض قد تتفاوت تبعا للموسم. ويمكن الحصول عليها بالشباك الجماعية ولكن يتم اختيارها تباعا لأوقات الحصاد الجزئي أو الكلي. الإناث الحاضنة للبيض يمكن الحصول عليها أيضا من الأنهار والقنوات والبحيرات في المنطقة عندما تتواجد طبيعيا (مستوطنة). بعض الحاضنات تفضل إستخدام الإناث حاضنة البيض من المياه الطبيعية إستنادا إلى الإعتقاد أن الإناث التي من بيئة طبيعية تنتج يرقات أفضل من المرباة في البرك. على أي حال، جمع الإناث البياضة من البيئة الطبيعية يفقد كثيرا من البيض أثناء عملية النقل، لذا تفضل العديد من الحاضنات إستخدام برك التربية القريبة من مصادرها. والخطورة في ذلك سيتم مناقشتها لاحقا في هذا الدليل.

في البيئة الطبيعية، الإناث حاضنات البيض تزداد بكثرة مع بداية فصل سقوط الأمطار وعندما يربى الماكروبراتشيوم روسنبرجاي في مناطق شبه استوائية أو معتدلة (غالبا من مخزون أصلها من مناطق أخرى)

فإن الأمهات حاضنات البيض تشبه كثيرا المأخوذة من البرك أثناء الحصاد عند نهاية موسم النمو حيث تظل داخل المزرعة تحت ظروف بيئية محددة خلال فصل الشتاء. وعندما يدخل روبيان المياه العذبة في منطقة ما ولم يكن من البيئة الطبيعية لها فيجب العناية الشديدة به وإتباع الإرشادات الوطنية والدولية لهذه المدخلات خاصة الحجر الصحي الكرانتينا. الكود الأساسي للممارسات للمدخلات يوجد في الملحق 10. موضوع الحجر الصحي مناقش بالتفصيل في Bartly, Subasinghe و (1996) Coates. من الناحية الصحية من المفضل إستيراد طور مابعد اليرقة من مصادر غير موبوءة خاصة الإناث حاضنة البيض على أن يوضح في هذا السياق إصدار التراخيص ومساعدة القسم المحلي للثروة السمكية.

إذا كانت حضانتك قريبة من برك تحتوي على إناث حاضنة للبيض فيمكنك نقلها في أسطال الماء، وإذا أردت نقلها لمسافات أبعد فيمكن تخزينها في أحواض أو أكياس بلاستيكية مزدوجة بتقنية تشبه نقل اليرقات المتقدمة كما نوقش لاحقا في هذا الدليل، بإستثناء أن كل كائن يجب ان يحف بالمقص أويحشر داخل أنبوب بلاستيكي لتجنب ثقب الكيس. إضافة إلى ذلك فمن الموصى به أن يحجب الضوء أثناء النقل حيث أن الأشعة فوق البنفسجية قد تتلف البيض. حزم المخالب برباط مطاطي أو تغطيته بانبوب بلاستيكي يقلل من فرص أخطار ثقب الأكياس البلاستيكية. بعض الناس تلف الحيوانات في قماش أو بلاستيك أو شاش نايلون أو يوضع الإثنان معا داخل أنابيب بولي فينايل كلوريد مثقبة بعدها توضع داخل حقائب بولي إيثيلين مزدوجة وهذا لاينصح به لأن التكبيل أو تقييد الحركة يزيد معدل الوفيات أثناء النقل. بينما استخدام حقائب صغيرة تحتوي فقط على كائن واحد ويتم نقلها في الظلام يقلل من خسائر فقد البيض. ويجب العناية بالصيد والتداول والنقل للإناث حاضنة البيض لتقليل خسائر فقد أو تلف البيض.

ويجب انتقاء الإناث حاضنة البيض بعناية. يتم إختيار الكائنات التي تبدو صحيحة ونشطة وجيدة الصبغ ولم تفقد أطرافها أو خالية من أي أضرار أخرى والتي تحمل كثيرا من البيض. نضج البيض مهم أيضا، وينضج البيض بتغير لونه من البرتقالي الفاتح إلى البني وأخيرا إلى البني الرمادي قبل أيام من الفقس (الشكل 11). وتلك التي تحمل البيض البني أو الرمادي هي الأجود عند إختيارك للتفريخ حيث ان البيض سيفقس فيها خلال 2 – 3 أيام. ومن الأفضل أن تتأكد أنك تعمل ذلك حتى يكون عمر اليرقات لكل الكمية شبه متماثل. وسيزيد ذلك من كفاءة عمليات التغذية ويقلل من فرص الإفتراس. ويتوقف عدد الإناث المطلوبة على حجم حوض الحضانة أو الأحواض المستخدمة لتخزين اليرقات وعدد البيض التي تحمله كل أنثى.

الصندوق 4

## الأعداد المطلوبة من الإناث حاضنة البيض

**في المناطق الإستوائية بإفتراض أن كل أنثى حاضنة للبيض متاحة ويستطيع إنتاج كمية كافية من البيض لإنتاج 20 000 يرقة فعالة للمرحلة الأولى، فإنك تحتاج حوالي 50 أنثى حاضنة للبيض لكل دورة يرقة للحضانة بإستخدام حوض بسعة 50 متر مكعب (مثال عشر أحواض سعة كل منها 5 متر مكعب) تنتج إجمالي 50 000 يرقة لكل دورة هذا أيضا بإفتراض أن نسبة البقاء في اليرقات 50%).**

## التحسين الوراثي

موضوع إختيار الأمهات حاضنات البيض ومميزات المحافظة على وسائل متخصصة لخزن الأمهات حاضنات البيض مذكوره في Daniels, Cavalli و (2000) Smullen. الإنتخاب الوراثي يمكن الرجوع إليه في Karplus, Malecha و (2000) Sagi. وحتى زمن قريب فقد حدث تقدم ضئيل جدا في التحسين الوراثي للماكروبراتشيوم برغم أن هذا الموضوع سبق التنويه عنه لزمن طويل بأنه منطقة للبحث. من الممكن والمتوقع أن تؤدي لتحسن معنوي ملموس. روبيان المياه العذبة الناشئ عن البيض المفقس مبكرا له ميزة النمو بسبب أنه يكون الأول والأوحد في تثبيت نفسه في البيئة كذكور مسيطرة (BC) وعلى أي حال، فليس هناك مايدل على أن هذه الحضانات المبكرة لها أي ميزة وراثية عن الحضانات المتأخرة ولهذا سيكون من عدم الجدوى إختيار اليرقات من جزء واحد من فترة التبويض إلى حوض تخزين اليرقات. علاوة على ذلك فإن إختيار البيض من جزء واحد من فترة التبويض

**الشكل 11**
**بيض ماكروبراتشيوم روسنبرجاي المحمول في الإناث (حاضنة البيض) حتى الفقس وهو ناضج واللون تغير من البرتقالي إلى الرمادي والأسود (هاواي)**

**المصدر:** TAKUJI FUJIMURA من NEW و VALENTI (2000) بترخيص من BLACKWELL SCIENCE.

قد يخفض من التباين الوراثي وزيادة الإستيلاد الداخلي – التربية الداخلية. إدارة الموارد الوراثية الصحيحة وإختيار الحاصدات وحماية التنوع الوراثي (Tave 1996، 1999).

معظم المزارعين يختارون الإناث الكبيرة والتي غالبا ماتحمل بيضا كثيرا ولكن ذلك قد لايكون ممارسة جيدة. إلا أن إختيار الأمهات من الإناث حاضنة البيض السريعة النمو من البرك بعد 3 أشهر من تخزينها أفضل من إختيار الأمهات حاضنة البيض الكبيرة بعد 6 أشهر من تخزينها ولها أثر وراثي إيجابي على الوزن عند الحصاد. جمع الإناث السريعة النمو وتربيتها في برك حضانات مكرسة يتيح لك الفرصة للخيار وتحسين المنافسة في النمو كما يتيح لك خزن الحيوانات لحين وصولها لحجم أكبر (بعد آخر تزاوج).

وأظهرت النتائج أن نزع الذنب العيني (استئصال) من الإناث الحاضنات يزيد عدد الإناث الناضجة في مخزن الحضانة ويقلل من زمن التبويض. الإناث البالغة (عمر 4 شهور بعد التخزين على حجم اليرقة) تبدأ التبويض بعد 20 يوما من استئصال الذنب العيني ثم يعاد التبويض بعد حوالي 30 يوم مرة أخرى.

لوحظ أن هناك اتجاه لهبوط الاداء في (معدل النمو، البقاء، معامل تحويل الغذاء) لروبيان المزارع من الماكروبراتشيوم روسنبرجاي أثناء النمو عقب عدة دورات للإنتاج عند سحب الإناث حاضنة البيض المستخدمة في المفاقس من برك النمو هذه الظاهرة تحدث بالتهجين الداخلي أو الإستيلاء الداخلي وأحيانا يعرف بالهدم الوراثي، حيث يلاحظ في عدد من الدول متضمنة مارتنيكوي، مقاطعة تايوان في الصين وتايلاند. وفي الدول التي يكون فيها ماكروبراتشيوم روسنبرجاي أحيانا قد تظهر المشكلة بسبب تكرار استخدام الكائنات (الأمهات حاضنات البيض في المفاقس يتم الحصول عليها من برك النمو ويعاد تكرار العملية عدة مرات لعدة أجيال). وفي البلدان التي يكون فيها هذا الصنف غير أصيل فتكون المشكلة أكبر بسبب أن المخزون المستزرع عادة ماينشأ من أعداد صغيرة جدا من الإناث أو اليرقات المتقدمة، والذي أدخل للبلاد من عدة سنوات مضت. وعندما تحدث مشكلة إنخفاض المحصول (وبالتالي إنخفاض الدخل) فمن الطبيعي أن يقل الحماس الأولي للمزارعين. والحل لهذه المشكلة يجب أن يكون على شقين: الأول زيادة استخدام الأمهات حاضنات البيض الأصيلة أو البرية والثاني بالتحسين الوراثي.

وقد بدأ العمل في التحسين الوراثي في تايلاند 1998 وأدخلت شركة واحدة حديثا سلالة جديدة من ماكروبراتشيوم روسنبرجاي أدعت أنها حسنت الآداء بوضوح (Anonymous، 2001b). هذا الدليل لايصدق من حيث المبدأ، أي اعلان تجاري معين أو مصدر لليرقة لكنه يرحب بالحلول المحتملة لمشكلة الهدم الجيني.

## 3. 2 تخزين الأمهات في المناطق المعتدلة

في المناطق الإستوائية حيث تتوافر بسهولة الإناث الحاضنة للبيض، فليس من الضروري وجدود سبل تخزين خاصة للأمهات حاضنات البيض ضمن المفاقس، على الرغم من مزايا وجود برك خاصة للأمهات حاضنات البيض التي ذكرت. وعلى أي حال، في المناطق المعتدلة عندما يكون روبيان المياه العذبة يربى في الصيف فلابد من وجود وسائل تخزين داخلية للأمهات حاضنات البيض.

وفي المناطق المعتدلة من الضروري تواجد سبل للتخزين لمابعد الشتاء. للأمهات حاضنات البيض من الضروري أن تبقى حتى 6 شهور على أن تظل درجة الحرارة فوق 25°م لتقليل الفقد في البيض. وللمحافظة على

توفر الماء وبقاء جودة المياه عالية، يجب إقتراح نظام لإعادة توزيع الماء، مماثل لذلك الذي يستخدم في التوزيع داخل المفاقس كما سيلي شرحه لاحقا في هذا الدليل. شبكة الخيوط النايلون يجب أن تعلق رأسيا أو أفقيا في عمود الماء (محدودة بالطوافات وأنابيب الالبولي فينيل البلاستيكية) وتوضع في قاع الأحواض. وهذا يقلل الحجم الكلي المطلوب للحوض، ويقلل الإفتراس ويزيد الخصوبة. إستخدام الشباك الواسعة يقلل كمية التلف.

وتقل مقدرة الإناث على حمل البيض في الكثافات العالية للأمهات حاضنات البيض. وينصح أن يكون المعدل الأقصى للتخزين كائن واحد بالغ لكل 10 لترات ماء وكل 20 أنثى، يجب أن تخزن واحد أو اثنان من الذكور في مرحلة زرقاء المخالب BC وكذلك اثنان أو ثلاثة ذكور برتقالية المخالب OC (يزن في حدود 35 جرام)، إذا كان المطلوب الحصول على البيض بعد 3 – 4 شهور من تخزين البالغين. إذا كانت اليرقات المفقسة حديثا غير مطلوبة حتى 6 شهور بعد تخزين البالغين داخل وسائل خزن الحاضنات، فيكون عدد الذكور الناضجة مضبوط على 3 أو 4 لكل عشرين انثى (لإعتبارات وفيات الذكور).

العدد الكلي للأمهات حاضنات البيض التي ستتبقى في الأوساط المعتدلة من الواضح أنها تتوقف على الطلب النهائي من اليرقة المتقدمة. ومن المتوقع أن حوالي 5 % فقط من الإناث سوف تتبايض معا مع نسبة وفيات للبالغين حوالي 50% خلال فترة التخزين، وبافتراض متوسط قدره 000 45 يرقة لكل أنثى 45 جرام، فيلزمك الحصول على دفعة 000 100 يرقة في نهاية موسم التخزين لتجاوز الشتاء حوالي 90 أنثى بوزن 45 جرام الواحدة (إضافة إلى النسب والتوقيت في الفقرة السابقة، 5 – 9 ذكور قبل النضج و9 – 18 ذكور ناضجة). وهذه تمدك بدفعة 000 100 يرقة على الأقل مرة كل أسبوع، هكذا يمكن لمفرخك إنتاج يرقات تكفي لتخزين برك بسعة 1 هكتار (بافتراض أن معدل التخزين 5هي يرقات لكل لتر مع نسبة بقاء 50% للمفرخ في مرحلة اليرقة المتقدمة لكل أسبوع). وهذا العدد يمكن تعديله حسب إحتياجاتك. ومن الحماقة الإستناد إلى دورة واحدة كاملة للعمليات في حوض واحد، وعلى أي حال، فالعديد من الحوادث والظروف غير المتوقعة الأخرى قد تظهر. ولذا يقترح أن تقسم الأمهات حاضنات البيض من الكائنات المطلوب تخزينها إلى الحد الأدنى لنظم التخزين الثلاث.

## 3. 3 إدارة مخزونك من الأمهات

إدارة الأمهات حاضنات البيض في الوسائل الخارجية المفتوحة في المناطق الإستوائية يشبه إدارة وسائل النمو. على أي حال، في الأجواء المعتدلة حيث يمتد خزن الأمهات إلى مابعد الشتاء، فيلزمها رعاية خاصة لضمان الصحة الجيدة والمحافظة على أقصى معدل بقاء. والأمهات حاضنات البيض يجب أن تكون خالية من العدوى عند وصولها للمفرخ ويجب تطهيرها بوضعها في ماء عذب يحتوي على 0.2 – 0.5 جزء في المليون كبريتات النحاس أو 15 – 20 جزء في المليون فورمالين لمدة 30 دقيقة وعلى أي حال، يجب أن تتذكر أن استعمال هذه الكيماويات في الوسط المائي محظور استخدامها أو محكومة في بعض الدول. على أن تتم التهوية اثناء تلك المعالجة. ويجب أيضا اتخاذ الإجراءات الوقائية في تداول الإناث حاضنات البيض التي يتم الحصول عليها لتزويد مفرخات المناطق الإستوائية من البرك أو البيئة البرية الطبيعية. الروبيان البالغ يمكن أن ينقل لأحواض التجميع المحتوية على ماء عذب وعلى درجة حرارة مثلى تتراوح بين 27 – 31°م.

جودة الماء في وسائط تحميل الأمهات حاضنات البيض الداخلية يجب أن تكون مشابهة لتلك الموجودة في المفرخات. ونسبة الأجناس وإختيار الذكور إلى الإناث سبق مناقشتها. ويجب توفر التغذية الكاملة لتشجيع الإنتاج العالي والجيد للبيض. ويمكن استخدام حبيبات علف النمو لكنها تحتاج للتدعيم. الأمهات حاضنات البيض يجب أن تغذى بمعدل يومي 1 – 3 % من الكتلة الكلية العضوية، ويعدل ليتوافق مع الإستهلاك. نصف حصة الحبيبات يجب أن تستبدل بكمية معادلة من قطع الكبد البقري أو الحبار (أو علف طازج مشابه، مثل لحم بلح البحر) و يقطع إلى أحجام مناسبة مرتين أسبوعيا على الأقل. لكل كيلوجرام واحد من العلف الرطب يعادل تقريبا 200 جرام من علف الحبيبات الجاف. لذا (على سبيل المثال) إذا كانت الحصة اليومية الطبيعية التي تقدمها للأمهات هو 30 جرام من علف الحبيبات، على مدى يومين لكل أسبوع فإنك تحتاج لإستبدال نصف

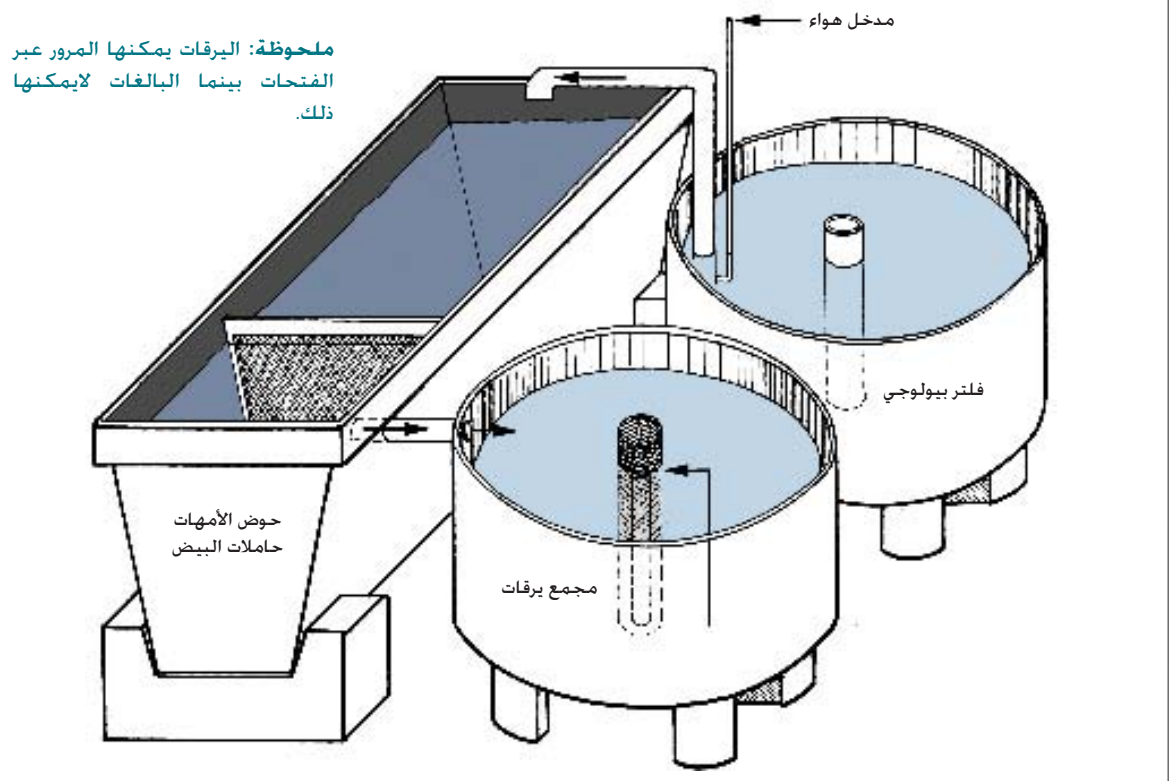
الكمية بحوالي 75 جرام من العلف الطازج. الحصة اليومية من الغذاء يجب أن تعطى على حصتين متساويتين، الأولى عادة في الصباح الباكر والثانية متأخرا بعد الظهر ويوجد تصميم لنوعين من علف الأمهات حاضنات البيض للماكروبراتشيوم روسنبرجاي موجودة في الملحق 3.

الوسائط المنفصلة المتخصصة لتفريخ بيض روبيان المياه العذبة نادرا ماتستعمل على النطاق التجاري. النظام الأكثر شيوعا واستخداما في المفرخات الإستوائية موجود في قسم إدارة المفرخات من هذا الدليل. وعلى أي حال، خاصة في وسائط التفريخ المعتدلة، فإن وسيلة التفريخ المنفصلة هي الأسهل في التحكم. في هذا النظام، الإناث الحاضنة للبيض يمكن جمعها من نظم التحميل ووضعها في حوض حتى فقس البيض، والمرحلة الأولى لليرقة يمكن الحصول عليها إما بوسيلة جمع كما هو موضح أسفله أو بجمعها بسهولة من النظام بشبكة. الشكل 12 يوضح نظام التفقيس الذي يتكون من 300 لتر حوض مستطيل للفقس وحوضان دائريان بسعة 120 لتر، أحدهما لجمع اليرقات وآخر كمكان للترشيح الحيوي. ويمكن وضع حتى 60 أنثى من حاضنات البيض البني أو الرمادي في داخل حوض التفقيس الذي يحتوي على التراكيب البيئية الملائمة (مثال ذلك قطعة الأنبوب لكل كائن). أحواض التفقيس يجب تغطيتها لتجنب الضوء وأن تطلى من الداخل بطبقة مادة راتنج الايبوكسي ماعدا موقع أنبوب الفيض، الذي يجب طلاؤه بلون فاتح مثل البيج (أو إذا كانت الأحواض نصف شفافة فتترك بدون طلاء). الحواجز الشبك المطلية بالأسود (مثل قفص البيض أو مادة فتحة التهوية) تستخدم في تقسيم الحوض إلى غرفتين.

الغرفة الأكبر، تحتل حوالي 80% من الحجم الكلي للحوض وتستخدم لخزن الإناث وحفظها منفصلة عن

الشكل 12

**هذا النظام للتفقيس يتكون من 300 لتر حوض مستطيل للتفقيس وحوضان دائريان بسعة 120 لتر أحدهما لجمع اليرقات والآخر كمكان للترشيح الحيوي**



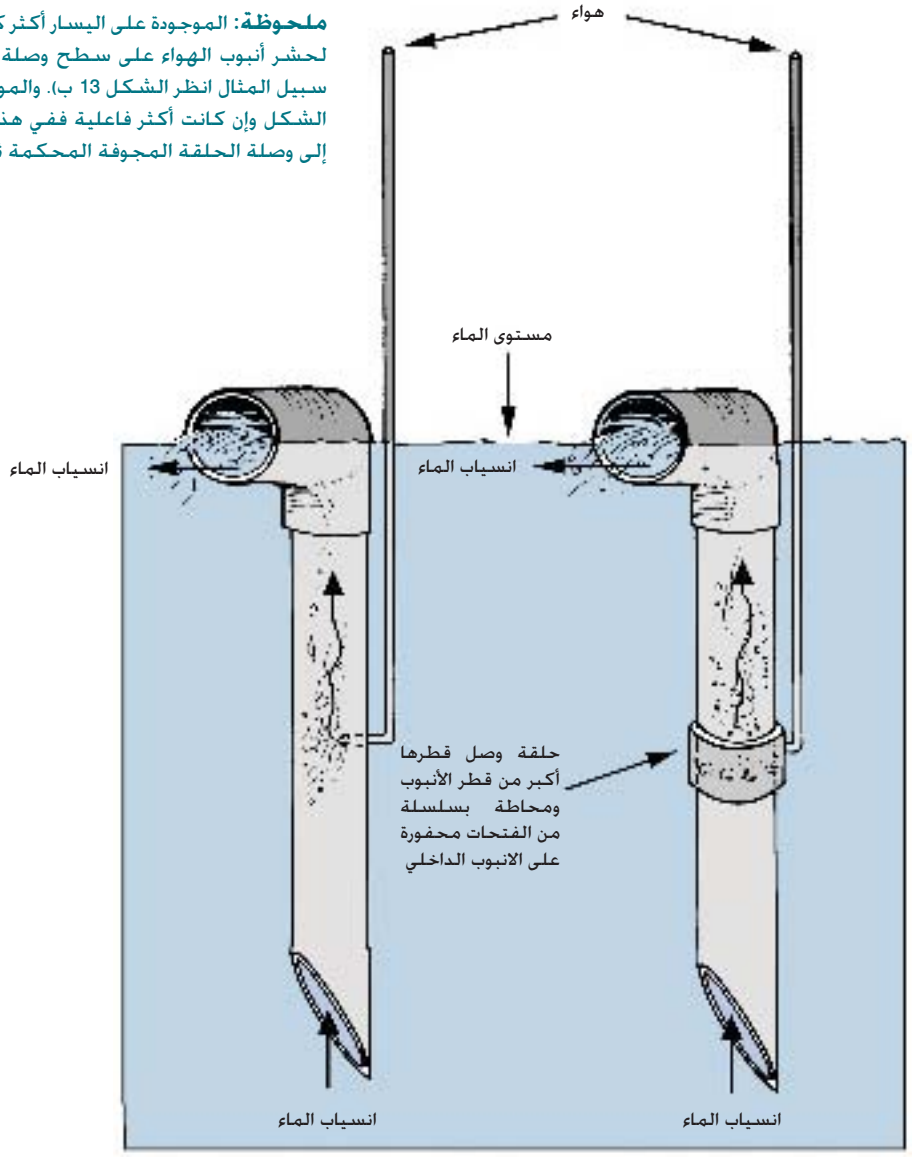

**المصدر:** DANIELS, CAVALLI و SMULLEN (2000) من مستخلص EMANUELA D'ANTONI,

اليرقات حيث يفقسن. ويفيض الماء داخل حوض التجميع ثم يمرر خلال شبكة بسعة 180 ميكرومتر تقع حول الأنبوب الرأسي المركزي، داخل المرشح الحيوي. اليرقات ستتدفق مع الماء مغادرة حوض التفريخ لأنها (تنجذب إيجابيا للضوء) تتحرك إتجاه المنطقة المضيئة من الجدار. ويعود الماء إلى حوض التفريخ من حوض الترشيح بجسور هوائية (الشكل 3أ و 13ب) وعادة مايحدث التفقيس ليلا. لكن بتغطية أحواض التفقيس يمكنك جمع اليرقات المفقوسة خلال اليوم كله. ويفضل أن يبقى الماء في هذا النظام على درجة حرارة حول 28°م وإذا استعمل محلول ملحي خفيف (حوالي 5 جزء في المليون) فإن ذلك يزيد من نتائج الفقس. وحديثا، بعض الدلائل المنشورة في (Law, Wong و 2001 ،Abol-munafi) إلى أن عملية الفقس حساسة جدا لتغير رقم الحموضة وإذا حدث ذلك فرقم الحموضة يحتاج تعديله إلى 7 – 7.2 للفقس، وإذا خرجت قيمة رقم الحموضة عن هذا المدى فيقل بوضوح معدل

الشكل 13أ

## مضخة الجسر الهوائي يمكن تركيبها بعدة طرق

**ملحوظة:** الموجودة على اليسار أكثر كفاءة عن الطريقة العادية لحشر أنبوب الهواء على سطح وصلة الكوع لأنبوب الماء (على سبيل المثال انظر الشكل 13 ب). والموجودة على اليمين من هذا الشكل وإن كانت أكثر فاعلية ففي هذه الحالة الهواء يتجه أولا إلى وصلة الحلقة المجوفة المحكمة ثم يمر إلى أنبوب الماء.




**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI بتصريح من منطقة هوموستيد فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية

**الشكل 13ب**
**مضخات الجسر الهوائي تحافظ على حركة الماء ودخول الأكسجين (بيرو)**

**المصدر:** OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

الفقس. وبرغم أن برنامج تخفيف الإضاءة للأمهات غير مهم فيجب تجنب ضوء الشمس المباشر. ولتحسين جودة الماء لفقس اليرقات فيجب منع الغذاء كليا عن الإناث حاضنة البيض لمدة 2 – 3 أيام قبل مدة فقس البيض. بعدها تجمع اليرقات من حوض التجميع وتنقل لمرحلة التفريخ. لمزيد من التفاصيل عن ذلك والنظم البديلة للفقس موجودة في Daniels, Cavalli، و (2000) Smullen.

# 4

# مرحلة التفريخ

كل مفرخات روبيان الماء العذب فردية غير متماثلة، ولايوجد مفرخ نموذجي يناسب كل الظروف المحلية. ولذا فهذا الدليل لايقدم تصميما متكاملا ولكنه يصف الأشكال المختلفة والتقنيات المستخدمة في ذلك. وهذا القسم من الدليل مشتق ليس فقط من الدليل الأصلي لكنه يتعرض بقوة للمراجع الحديثة (Correia، Suwannatous، و New، 2000; Valenti و Daniels 2000). نوعين رئيسين من المفرخات مشروحة في ما يلي.

النوع الأول معروف بإسم نظام التدفق، الذي يستخدم بكفاءة في عدة أجزاء من العالم وتطور من الوسائل الأصلية المطورة بمعرفة Takuji Fujimura تاكوجي فوهمبرا وفريقه البحثي في مركز أنونيو للأبحاث السمكية في هاواي في الستينات والسبعينات. المتغيرات في نظام التدفق الموجود (مثال ذلك الزراعة عالية الكثافة، إدارة الماء الأخضر مقابل الماء النظيف، المفرخات الداخلية مقابل الساحلية) ستناقش لاحقا في هذا الجزء.

نظم إعادة التوزيع التي تتضمن الترشيح الحيوي طورت لترشيد استخدام الماء والطاقة، وتقليل الحاجة لماء البحر والمحلول الملحي وتسهيل إنشاء المفرخات الداخلية. وهي تتراوح بين النظم البسيطة المستخدمة في المفرخات الصغيرة إلى النظم المتطورة المستخدمة في عمل الأبحاث والمفرخات التجارية. النوع الثاني من المفرخات المشروح في هذا القسم يستخدم شكل مخصوص من توزيع الماء ويعرف بإسم النظام الديناميكي المغلق[6]. في بقية هذا القسم من الدليل سنشير ببساطة إلى نظام إعادة التوزيع. وذلك على أساس التوزيع المستمر لماء اليرقات خلال مرشحات طبيعية وحيوية

للتخلص من المخلفات الصلبة والنيتروجينية، هذا النظام يمكن أن يشمل فلترا حيويا مفردا لكل حوض يرقات أو مرشحا حيويا مشتركا يخدم عدة أحواض لليرقات. و من الطبيعي أن يكون الأخير أكثر عرضة للمخاطرة لأن أي فشل في النظام قد يؤثر على عدد كبير من اليرقات. وعلى كل حال، فالمخاطرة متوازنة مع تكاليف الصيانة لنظم الترشيح المتعدد.

التفاصيل العامة (الوسائل والإدارة) لنظم التدفق وإعادة التوزيع متماثلة وعند وجود متطلبات خاصة لنظم إعادة التوزيع، فيمكن الوصول إليها تحت كل عنوان فرعي من القسم.

---

6 التصميم البديل لإعادة التوزيع يعرف بإسم النظام الإستاتيكي المغلق وهو يشبه أساسا نظام التدفق بإستثناء أن الماء ينزع من النظام أثناء عملية استبدال الماء لنقله إلى وحدة الفصل الطبيعي والترشيح الحيوي للمعالجة والذي يشمل كذلك المعاملة بالكلور ثم نزع الكلور كيميائيا قبل إعادته لحوض تربية اليرقات. وذلك يؤدي إلى اجهاد اليرقات وموتها ولاينصح به في هذا الدليل.

**الشكل 14أ**
**المفرخات الصغيرة يمكن إنشاءها ببساطة شديدة (بيرو)**

**الشكل 14ب**
**شكل داخلي لمفرخ بسيط داخلي لروبيان الماء العذب (تايلاند)**

المصدر: OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

المصدر: HASSANAI KONGKEO

## 4. 1 وسائل البناء والأجهزة

عادة لاتوجد تجهيزات خاصة لخزن الأمهات حاضنات البيض في مفرخات روبيان الماء العذب. وعلى أي حال،، فهي ضرورية في مناطق النمو الخارجي الموسمية، وعندما تكون هناك ضرورة لخزن الحاضنات لمابعد الشتاء. وذلك لأنك تحتاج لبدء دورة تربية اليرقات مبكرا، لذلك فوسائل النمو يمكن تجهيزها بسرعة عندما تكون الظروف المناخية مناسبة. تجهيز الأمهات حاضنات البيض والإدارة سبق مناقشتها. وحجم المعدات الخاصة يتوقف على عدد اليرقات المطلوب إنتاجها لكل مفرخ.

الموقع الأساسي ومتطلبات البناء

تحتاج المفرخات إلى مصدر كهرباء جيد يعتمد عليه، لضرورة إستمرار عملية ونظام التهوية. وحتى عند الإعتماد على مصدر كهرباء حكومي فأنت تحتاج إلى مولد كهربائي إحتياطي. وقد تتمنى أن تولد كل إحتياجاتك من الطاقة الكهربائية ولكن لابد من وجود وسيلة إحتياطية. إنقطاع التيار يمكن أن يؤدي لموت كل المخزون بسرعة. وقد تعتقد أن من الضروري أن يكون المفرخ قريبا من المزرعة أو مواقع برك النمو عندما تخزن منتجك (طور مابعد اليرقة ويشار إليها PL). وقد يكون ذلك مفضلا لكنه من الناحية التقنية يحتمل نقل اليرقات لمسافات بعيدة، لذا فهو ليس ضروريا. مصادرك للمياه، ماء عذب، ماء البحر، المحلول الملحي –البراين– أو المجهز من ملح البحر اصطناعيا فيجب أن يكون نوعية ممتازة كما سبق شرحه في هذا الدليل. مكان الموقع ونظم إعادة التوزيع لعملية التفريخ أقل إعتمادا على القرب مصادر ماء البحر أو المحلول الملحي لأنها تقلل من الكمية المطلوبة من هذه المياه. وعند استعمال ملح البحار الصناعي فالمطلوب فقط هو وجود الماء العذب.

أحواض المناطق الإستوائية في مفرخات التدفق يمكن إقامتها في العراء ولكن يجب توفر التظليل الأدنى البسيط (مثل سعف النخيل أو أغصان البامبو) حيث يحتمل إرتفاع درجة الحرارة بشدة. ويحتمل أن تنخفض الحرارة بشدة في الأحواض في العراء في بعض الأوقات من السنة بصورة مستمرة. لذا فمن الأفضل لك وضع الأحواض في بنايات ليمكنك التحكم فيها بسهولة من حيث درجة الحرارة والإضاءة وتقليل فرص دخول الحشرات والأتربة. وليست هناك حاجة لوجود أسقف أو جدران دائمة. ومن الأفضل أيضا إستخدام خامات من البيئة المحلية المتوفرة. وغالبا ما تنجح المفرخات البسيطة المبنية في المناطق الإستوائية والتي يسهل بناءها وتوسيعها وإعادة نقلها (الشكل 14أ والشكل 14ب) وإذا نجح المفرخ وعمل بشكل جيد يمكنك التفكير في توسيعه ويمكن عمل بناء دائم فيما بعد (الشكل 14جـ).

وإذا بنيت مفرخك في منطقة معتدلة، يكون من الضروري وجود بناية مناسبة للتحكم في درجة الحرارة والكفاءة. ولايوجد هنا تصميم ثابت لمفرخ للأسباب المذكورة سابقا، والشكل 15 يوضح المنظر العام لمفرخ

التدفق الداخلي ويظهر مخططا بسيطا لهذا النوع من المفرخات في الشكل 16. كما يوضح الشكل 17 مخططا لحوض بنظام إعادة توزيع منفرد.

**الشكل 14جـ**
**البنايات غالبا مايعاد بناءها كمفرخ ناجح لكن يظل البناء بسيطا (تايلاند)**

**المصدر:** HASSANAI KONGKEO

## أجهزة توزيع الماء والهواء

### الأحواض

يكون التركيز أساسا في كل مفرخ على حوض تربية اليرقات. يمكن استعمال عدة أنواع مختلفة من الحاويات لنمو يرقات روبيان الماء العذب، تشمل أحواض مسطحة القاع (مصنوعة من البلاستيك أو من أنابيب تصريف كبيرة الثقوب) أو ذات قاع دائري مخروطي تسمى أحيانا (مخروط اسطواني)، أحواض بلاستيكية، أحواض خشبية مخططة بالبلاستيك، أحواض خرسانية مستطيلة أو أحواض صب أو أحواض فخارية (تعرف في تايلاند بإسم قدوركلونج) انظر الملحق 4 الشكل 4). والأحواض المستطيلة لها عدة مميزات. الأحواض الدائرية أكثر قبولا، لكن عندما ترغب في زيادة سعة المفرخ فستحتاج إلى عدد كبير من الأحواض الصغيرة أو لعدد من الأحجام الكبيرة. واستعمال الأحواض الكبيرة الدائرية الإسطوانية مزعجة نسبيا في إستعمالها. وإذا استعملت عددا كبيرا من الأحواض الصغيرة ستفقد مساحات الفراغات بينها وستحتاج لعدد كبير غير ضروري من الأنابيب والتركيبات . ...الخ. لذا فالميزة الرئيسية للأحواض المستطيلة هي أنه يمكنك بناءها ويظل عرضها ثابت لأي حجم مستخدم بينما يزداد إرتفاعها كلما كانت أكبر. وأي حوض مستطيل بسعة 10 امتار مكعبة يعتبر ملائما للتغذية والنظافة وفحص اليرقات كما في الحوض المستطيل ذو 1 متر مكعب.

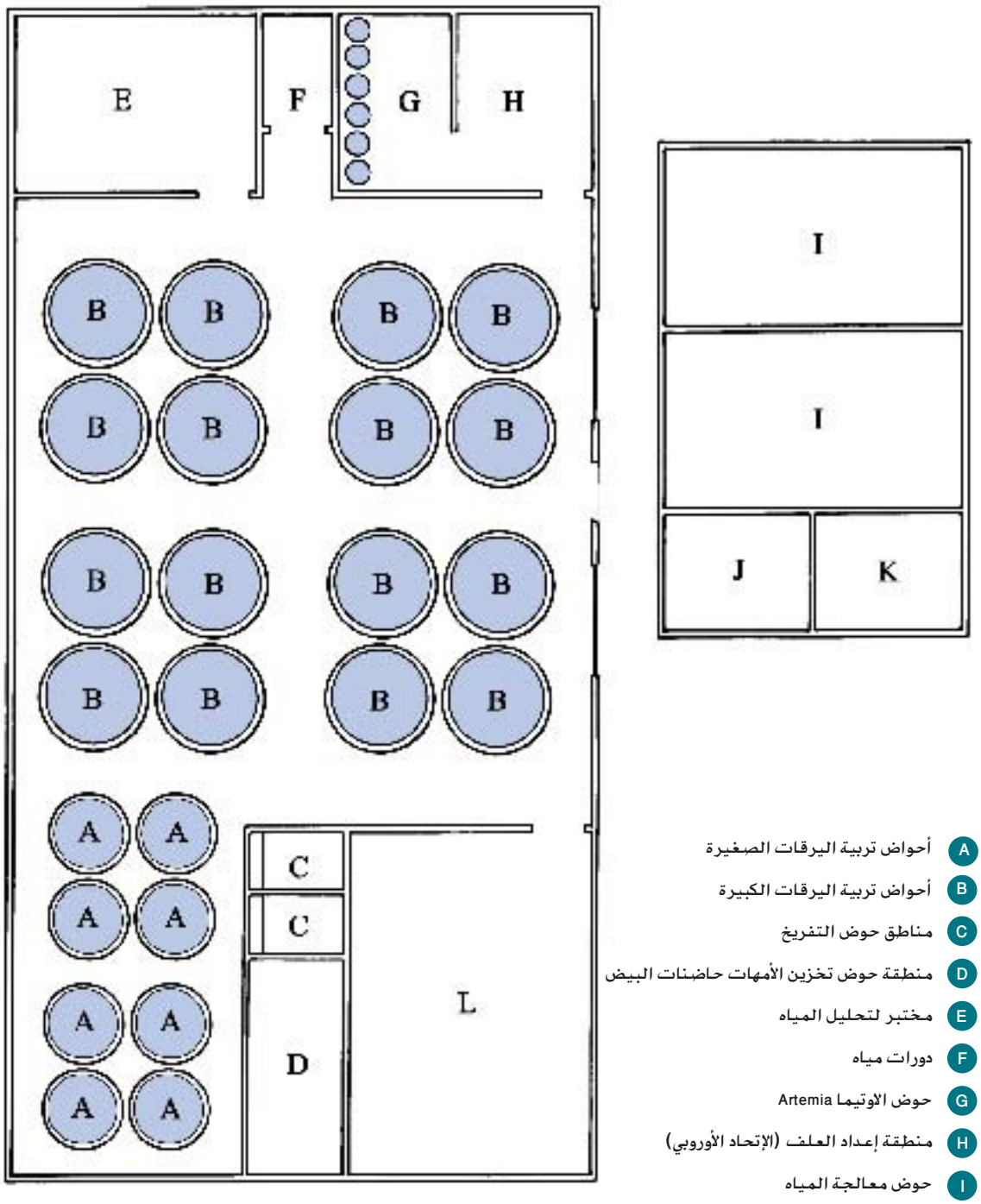
وتتفاوت صلاحية الخامات الملائمة لبناء الحوض من موقع إلى اخر مثل عناصر النحاس والزنك (وسبائكها)، والصلب المجلفن، والخرسانة العارية، والزيوت كلها تعتبر سامة ليرقات روبيان الماء العذب. ويجب

**الشكل 15**
**أحواض المفرخات مغطاة جزئيا**

**المصدر:** HASSANAI KONGKEO

شكل 16

## مخطط لمفرخ في موقع محدد، وهذا مثال واحد



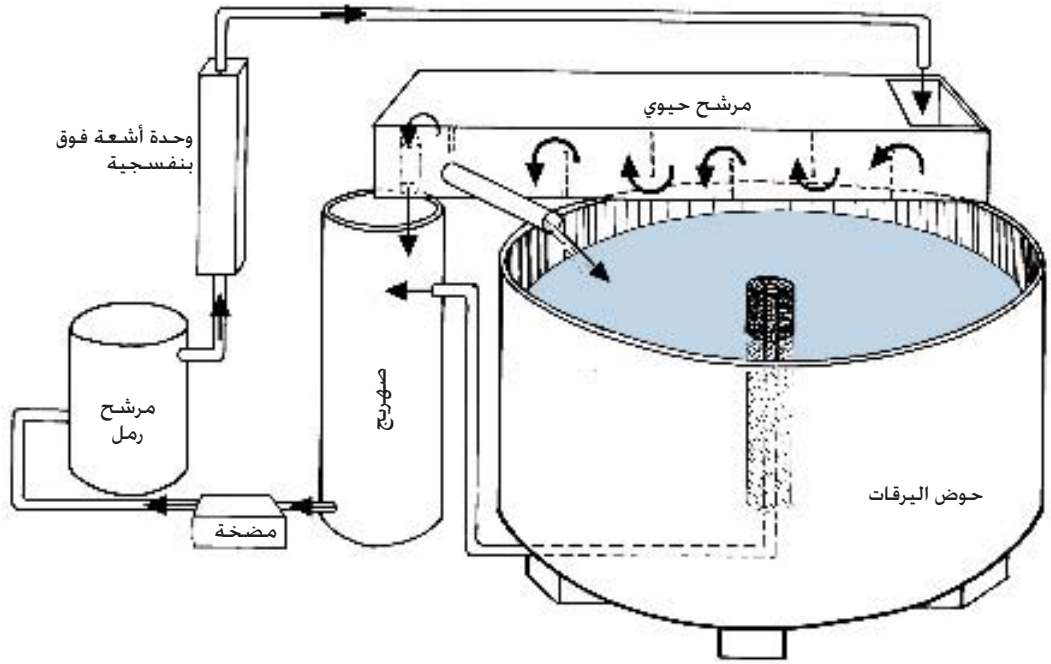

A أحواض تربية اليرقات الصغيرة
B أحواض تربية اليرقات الكبيرة
C مناطق حوض التفريخ
D منطقة حوض تخزين الأمهات حاضنات البيض
E مختبر لتحليل المياه
F دورات مياه
G حوض الأوتيما Artemia
H منطقة إعداد العلف (الإتحاد الأوروبي)
I حوض معالجة المياه
J حوض الماء العذب
K حوض ماء البحر
L مكتب

**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI

الشكل 17

## هذا الشكل يوضح تدفق الماء في نظام إعادة التوزيع لمفرخ روبيان الماء العذب

ملحوظة: وحدة الأشعة فوق البنفسجية، هي مدرجة في هذا الرسم البياني




المصدر: EMANUELA D'ANTONI. مشتق من VALENTI و DANIELS (2000)

تجنب هذه الخامات عند بناء الأحواض والمعدات، فمثلا عند تجهيز الأنابيب ومضخات الماء والهواء . ...الخ، البلاستيك الصلب، الفيبر جلاس أو أحواض الخشب المدعم بالبلاستيك تعد من الخامات المثالية. وفي «هاواي» تكون أحواض روبيان الماء العذب الأصلية أساسها من الفيبر جلاس الداخلي، مع طبقة خارجية خرسانية داعمة. ويمكن عمل الأحواض من الخرسانة العالية الجودة أو بكتل خرسانية مجوفة ومدعمة بقضبان رأسية حديدية. الأحواض المجهزة من الكتل الخرسانية ينعم سطحها وتغطى بعدة طبقات من راتنج الايبوكسي النقي لمنع رشح الكيماويات الضارة خارج الخرسانة المسلحة، ويعطي نتائج ناجحة جدا (الشكل 18).

ويدعي البعض أن المباني الخرسانية غالبا ما تتشقق وتحتاج لإعادة كسوتها براتنج الايبوكسي (وهو غالي الثمن) إلا أن ذلك قد يرجع لسوء البناء ذاته عند بداية بناءها. ويجب العناية ببناء هذه الأحواض حتى لاتتسرب المياه. ويجب أن تكون البناية صلبة ومضغوطة جيدا (حوض بسعة 5 متر مكعب على سبيل المثال يتحمل وزنه 5 طن متري من الماء بجانب وزن الحوض نفسه). ويجب أن يتم صب الخرسانة والعمل بصورة مستمرة بحيث لايجف أي جزء قبل إكتمال الصب في أقسام الحوض. وأي خلل في تنفيذ ذلك سيؤدي لحدوث تشققات

الشكل 18
يمكن أن يكون هناك الكثير من الفراغ المستنفذ حول الأحواض الدائرية لكن لايفقد شئ بين الأحواض المستطيلة لليرقات

المصدر: HASSANAI KONGKEO

بالخرسانة وحدوث تسريب في الفواصل. ويجب أن توضع أحواض اليرقات في مستوى مرتفع بدرجة تكفي لتصريف الماء منه بفعل الجاذبية الأرضية عند عملية الصرف. وأن تكون أرضية التركيب واسطح الكتلة أو قنوات صرف الخرسانة تسمح بطرد ماء تربية اليرقات بعيدا ودون ترك شقوق أو آثار في قاعدة الأحواض. ويعاب أيضا على الأحواض الخرسانية أنها بناية دائمة لايمكن نقلها. الأحواض البلاستيكية أو الفيبرجلاس يمكن شراؤها جاهزة ويعاد تركيبها إذا رغبت في إعادة تخطيط مفرخك. على أي حال، فإن شراء أحواض البلاستيك مكلف جدا والكثير من مفرخات روبيان الماء العذب التجارية تميل إلى استخدام أحواض الخرسانة أو الخرسانة المدعمة.

وأيا كان نوع الأحواض التي ستختارها فيجب أن تتأكد من نعومة سطحها وأن تكون كل الأجزاء القائمة الزوايا دائرية أو منحنية (عند تقابل الحوائط مع الأرضيات) (انظر الشكل 18). وذلك لضرورة وسهولة وكفاءة عملية تنظيف الحوض وتقليل فرص وجود أماكن متاحة لنمو الطحالب والبكتيريا والأوليات. كما أن الأسطح الناعمة تقلل فرص تجمع اليرقات في الزوايا والأركان في الحوض. فالأحواض الدائرية تتلافى هذه المشكلة إلا أن بعض العاملين بالمفرخات يرون أن ذلك يزيد من صعوبة عمليات توزيع الغذاء وتنظيف الأحواض في حالة الأحواض الدائرية عنها في الأحواض المستطيلة بسبب صعوبة الحركة بينها في فراغات محدودة. ويفضل بعض العاملين بالمفرخات شكل الأحواض الإسطواني المخروطي لكونها أكثر سهولة في التنظيف. الشكل 19 يوضح المنظر الداخلي لهذا النوع من الأحواض. والصعوبات التي تواجه مشغلي المفرخات في العمل حول عدد كبير من الأحواض الدائرية، و يمكن إختصارها ببناءها في مجموعات كما هو موضح في الشكل 20، ومن الواضح أن هناك عدة بدائل يمكن اختيارها لبناء لمخططات بناء الأحواض. ويجب أن تختار بنفسك، وهذا الدليل يلقي الضوء فقط على مزايا وعيوب كل نوع. وأيا كان نوع الأحواض التي ستختارها فمن الضروري تعتيق الأحواض الجديدة قبل استخدامها بالنقع عدة مرات في ماء مالح مع تغيير المحلول عدة مرات لعدة أسابيع قبل الإستعمال. فيساعد ذلك على التخلص من المواد السامة القابلة للذوبان.

العديد من مديري المفرخات يعتقدون أن طلاء الأحواض داخليا بألوان (أخضر، أزرق، أسود) يعطي نتائج أفضل وهناك أبحاث تؤيد ذلك. ويمكنك ملاحظة ذلك في الأشكال 19، 20 بالطلاء الأسود الداخلي. ويعزي البعض ذلك إلى أن اليرقات يمكنها رؤية طعامها بسهولة وتتوزع بصورة أفضل في كل أنحاء الحوض. وعلى أي حال، فذلك لايوافق كل أصحاب المفرخات الناجحة. هناك بعض الإدعاءات أن اليرقات تجد غذاءها غالبا بالإلتصاق وليس بالرؤية وعليه فالأحواض البيضاء الطلاء تكون أكثر سهولة في التنظيف ومتابعة اليرقات. الأحواض في الشكل 18 مطلية بطلاء أزرق خفيف كحل وسط وفي أحوال أخرى يجد أصحاب المفرخات أن طلاء القاع بارتفاع حوالي 30 سم من القاع باللون البيج وترك باقي الطلاء من الداخل أسودا يعطي أحسن تباين ألوان للأرتيميا ويزيد كفاءة تغذية اليرقات في إضاءة غير مباشرة ولذا فلا توجد توصية قوية بلون معين للطلاء الداخلي للأحواض في هذا الدليل (وقد تساعد الأبحاث المستقبلية على إتخاذ توصية مناسبة في هذا الشأن). الخبرة

المصدر: EUDES CORREIA

المصدر: EUDES CORREIA

**الشكل 19**
**داخل أحواض اليرقات الإسطوانية المخروطية يظهر الأنبوب المركزي القائم المستعمل أثناء استبدال الماء (البرازيل)**

**الشكل 20**
**بعض الفراخات يمكن اختصارها بتجميع الأحواض معا ولكن ماتزال بعض الأماكن الميتة غير مستغلة بين هذه الأحواض المخروطية الإسطوانية لليرقات (البرازيل)**

الفردية للمفرخات، المبنية على أساس سهولة الإدارة، والملاحظات على اليرقات و(الأهم من كل شئ) النجاح في إنتاج يرقات صحيحة في أقل وقت مع أحسن معدل بقاء هو الذي يحكم إختيار لون الطلاء في الوقت الحالي.

يعتمد حجم الحوض على عدد اليرقات المطلوب تخزينها وعلى ما إذا كان من الأنسب استخدام بضع أحواض كبيرة أو عدد كبير من الأحواض الصغيرة. في نظم إعادة التوزيع، حجم حوض اليرقات الفردي يتراوح عموما بين 1 – 8 متر مكعب ويمكن استخدام مرشح مشترك (الشكل 21) أو مفردة (الشكل 22). الأحواض بسعة 2 – 5 متر مكعب تكون متماثلة في نظم التدفق إلا أن بعض أصحاب المفرخات يفضلون الأحواض الكبيرة (مثل 10 متر مكعب). بعض المفرخات تستعمل مدى من الأحجام المختلفة للأحواض، لذا فاليرقات يمكن أن تربى في أحواض صغيرة بكثافة عالية في البداية (التي توفر الماء والغذاء، وتجعل الإدارة أكثر سهولة) ثم تنقل لأحواض أكبر لاحقا عندما تحتاج لحيز أكبر. بينما يعتقد مدراء آخرون للمفرخات أن مميزات استخدام هذا النموذج من الإدارة لايتوازن مع مايحدث من تلف ووفيات لليرقات أثناء النقل من الأحواض. وللتعرف على بعض التقنيات وحسابات إحتياجات الماء ...الخ ففي هذا الدليل يوجد حوض مرجعي يحجم 5 متر مكعب يمكن الرجوع إليه.

من الضروري التصريف الجيد للحوض. وعليك إزالة أو التخلص من الماء (أثناء استبدال الماء) في وقت حصاد اليرقات من أحواضك. والشكل 19 يظهر بوضوح نظام الصرف الداخلي في الأحواض المخروطية الإسطوانية. وعند استخدام الأحواض المستطيلة فيجب أن تكون مائلة قليلا نحو فتحة التصريف. إستخدم فتحة 2 بوصة (5 سم) للتصريف لحوض بسعة 5 متر مكعب، الأحواض الأكبر ستحتاج لأنابيب تصريف أوسع (مثلا 4 بوصة – 10 سم – لحوض سعة 10 متر مكعب). الأحواض الصغيرة يمكنها استخدام أنابيب أصغر للتصريف لكن

المصدر: WAGNER VALENTI

المصدر: WAGNER VALENTI

**الشكل 21**
**الماء في هذه الأحواض لليرقات يعاد توزيعها خلال مرشح مشترك (البرازيل)**

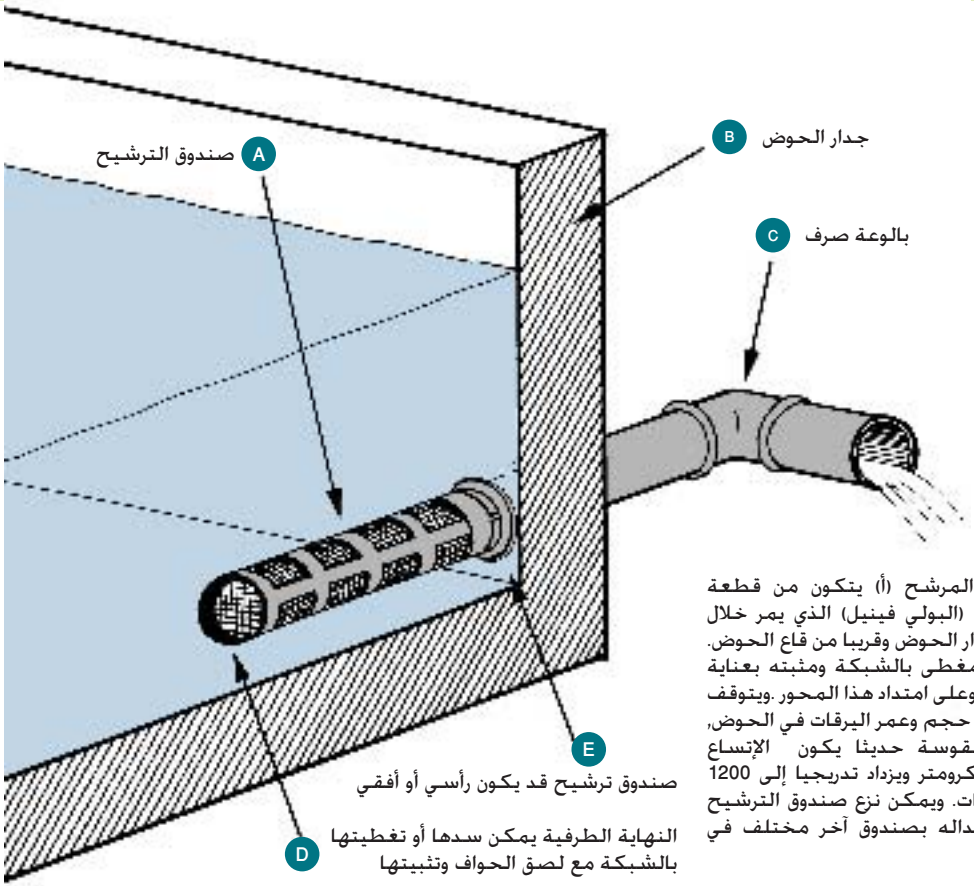
**الشكل 22**
**في هذه الأحواض لتربية اليرقات تستخدم نظم إعادة التوزيع المفردة (البرازيل)**

من المهم الا تجعل أنابيب الصرف ضيقة جدا فذلك يجعل تصريف واستبدال الماء يستغرق وقتا طويلا ويجب أن تغطى هذه الأنابيب داخل الحوض بشبكة ترشيح من النايلون (الشكل 23) لمنع فقد الكائنات أثناء عمليات إستبدال الماء. ويمكن ترتيبها بحيث تتجمع في قناه مركزية كما هو في الشكل 24. وستحتاج لإستعمال حجم شبكة في البداية 150 – 250 ميكرومتر حيث ان اليرقات تكون صغيرة جدا. وعلى أي حال فإن ضيق شبكة التصريف يسمح بالتصريف ببطء ويجب زيادته مع زيادة نمو اليرقات. وفي فترة وجود اليرقات في الأحواض يمكنك استعمال شبكة اتساعها 1000 – 1200 ميكرومتر، وتزال شبكة الترشيح في أثناء عملية الحصاد.

وستحتاج أيضا إلى نوعيات أخرى من الأحواض بجانب أحواض اليرقات. على سبيل المثال أحواض أخرى مطلوبة للكائنات الحية المغذية للتفريخ (مثل الأرتيميا). ومطلوب أيضا أحواض خلط لإعداد الماء المالح المستخدم في المفرخات، وكذلك أحواض لماء البحر أو المحلول الملحي وأخرى للماء العذب (الشكل 25). ومن

الشكل 23

## أيا كان نوع الصرف في حوض المفرخ فيجب الحماية بحاجز ترشيح لمنع فقد اليرقات أثناء عمليات استبدال الماء




ملحوظة: صندوق المرشح (أ) يتكون من قطعة من أنبوب بلاستيك (البولي فينيل) الذي يمر خلال وصلة مثبته في جدار الحوض وقريبا من قاع الحوض. معظم المسطح مغطى بالشبكة ومثبته بعناية بين النقطتين د،هـ. وعلى امتداد هذا المحور .ويتوقف لإتساع الثقوب على حجم وعمر اليرقات في الحوض, ففي اليرقات المفقوسة حديثا يكون الإتساع لايزيد على 250 ميكرومتر ويزداد تدريجيا إلى 1200 ميكرومتر في اليرقات. ويمكن نزع صندوق الترشيح للتنظيف أو لإستبداله بصندوق آخر مختلف في إتساع الثقوب.

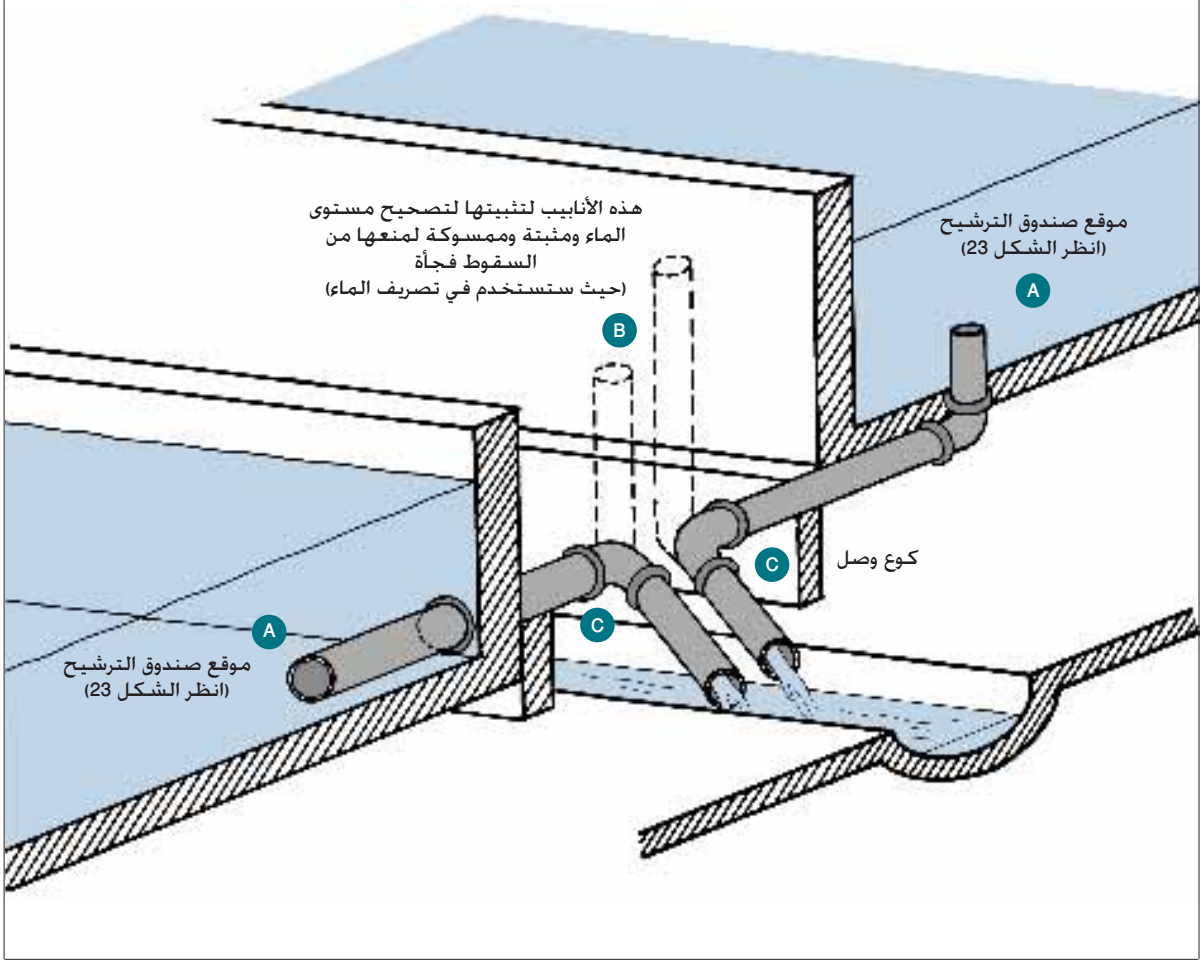
المصدر: EMANUELA D'ANTONI

الملائم أن تكون أحواض الخلط المبنية وأحواض التخزين مرتفعة إلى حد يسمح بانسياب الماء بفعل الجاذبية الأرضية ليسهل توزيعه. وعلى أي حال، فإن تكلفة رفع الأحواض تكون باهظة لدرجة أن المضخات عادة ماتستخدم لتحقيق هذا الغرض كما يتضح من الشكل 25. ويجب أن يكون لديك خزان كلي، يخزن ويخلط بسعة تخزينية لاتقل عن ضعف الحجم الكلي لأحواض تربية اليرقات (على سبيل المثال 4 أحواض بسعة 25 متر مكعب أو اثنان بسعة 50 متر مكعب لكل 10 أحواض تربية يرقات بسعة 5 متر مكعب). هذه السعة ضرورية لتسمح بوجود مخزون كاف من الماء والمعالجة، وقت الخلط لإنتاج ماء مالح بتركيزة 12 جزء في الألف. وستحتاج أيضا إلى أحواض لخزن اليرقات قبل البيع أو التخزين في الحضانات أو وسائل النمو. ويختلف نوع وحجم وشكل الخامات المستخدمة في تشييد مخازن الماء ونظم الإمداد، كذلك أحواض تخزين اليرقات فكلها تختلف تبعا للموقع وحجم العمليات مثل أحواض اليرقات. وجد أن الحجم الملائم لأحواض تخزين اليرقات المتقدمة في بعض المفرخات الإستوائية هو 25 أو 50 متر مكعب ولكن سوف يتحدد إختيارك طبقا لعدد أحواض اليرقات التي ستقوم بتشغيلها لكل دورة إنتاج.

### الإمداد بالهواء

يلزم وجود مصدر قوي لدفع الهواء لكل الأحواض (اليرقات، تربية الأرتيميا، الخلط، التخزين)، للمحافظة على بقاء مستويات عالية من الأكسجين الذائب (أعلى من 5 جزء في المليون). العلاقة بين درجة الحرارة، ومستويات

## الشكل 24
## المصارف السفلية هي أفضل وسيلة لإستبدال الماء أو الحصاد في أحواض التفريخ




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

## الشكل 25
أحواض لتخزين المحلول الملحي والماء العذب، ولأغراض الخلط في المفرخ الداخلي. لاحظ أن الأسقف والأجناب مغطاة لتجنب التلوث الهوائي والتحكم في درجة الحرارة

المصدر: HASSANAI KONGKEO

الملوحة ودرجة التشبع بالأكسجين الذائب تظهر في الجدول 7. في أحواض اليرقات، تساعد عملية التهوية على التقارب والإتصال بين اليرقات والغذاء. بعض المفرخات توزع الهواء خلال أنابيب صلبة من البولي فينيل قطرها 0.5 – 1 بوصة (2.25 – 2.5 سم) مع ملاحظة أن (الأنابيب قطرها 1.25 سم تعمل جيدا في الأحواض الدائرية) ومزودة بفتحات متتالية منتظمة على مسافات 0.3 – 0.5 سم بإستخدام ثاقب دريل 1/32 بوصة. ويستخدم آخرون أنابيب بلاستيك محملة مرنة توضع في قاع الحوض، ولها فتحات مثقبة. على أي حال، يفضل استخدام أصناف جيدة من الحجر الخفاف كبديل لسهولة انسداد الفتحات في الأنابيب والأنابيب المرنة. بالإضافة إلى أن الأنابيب أو الأنابيب في قاع الحوض توفر طبقة ملساء ملائمة لنمو الفطريات والأوليات وتزيد من صعوبة تنظيف الحوض. لذا يوصى بإستخدام الحجر الخفاف بينما لايوصى بالأنابيب المثقوبة أو الأنابيب البلاستيكية في أحواض اليرقات.

الجدول 7 **العلاقة بين درجة الحرارة والملوحة ومستويات التشبع بالأكسجين الذائب (بالجزء في المليون)**

| درجة الحرارة (م) | درجة الملوحة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ماء عذب | 7.5 جزء في الألف | 11.1 جزء في الألف | 14.7 جزء في الألف | 36.4 جزء في الألف |
| 20 | 9.1 | 8.7 | 8.5 | 8.3 | 7.4 |
| 22 | 8.8 | 8.4 | 8.2 | 8.0 | 7.1 |
| 24 | 8.4 | 8.1 | 7.9 | 7.7 | 6.9 |
| 26 | 8.1 | 7.8 | 7.6 | 7.5 | 6.6 |
| 27 | 8.0 | 7.6 | 7.5 | 7.3 | 6.5 |
| 28 | 7.8 | 7.5 | 7.4 | 7.2 | 6.4 |
| 29 | 7.7 | 7.4 | 7.2 | 7.1 | 6.3 |
| 30 | 7.6 | 7.3 | 7.1 | 7.0 | 6.2 |

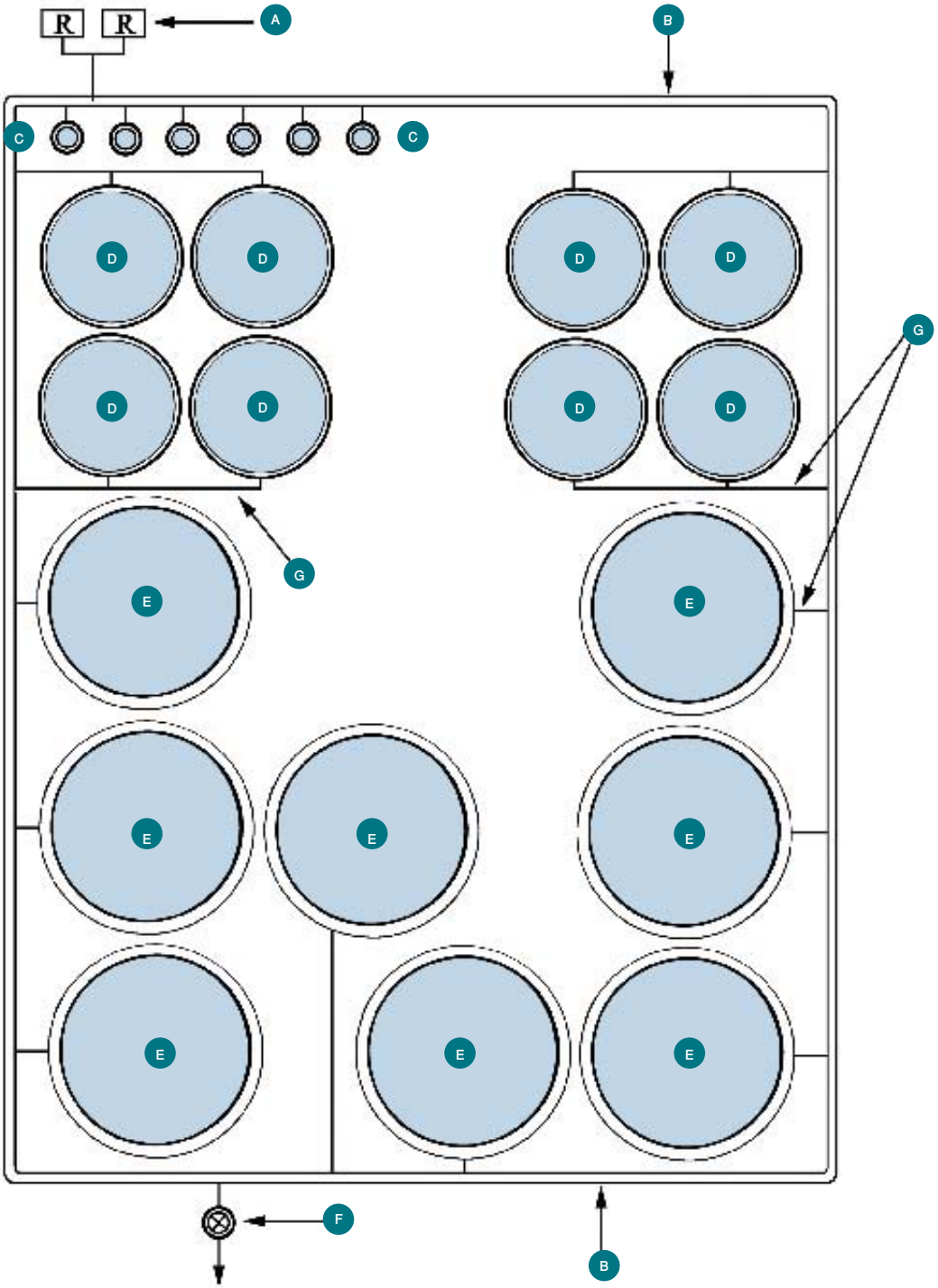
**المصدر:** مشتق عن SPOTE (1970) مع استعمال معادلة KNUDSEN'S لتحويل كلورنتي الى الملوحة

تأكد أن انسياب الهواء في أي حوض لايتأثر بعدد الأحواض الأخرى العاملة أو بتشغيل الصمامات في أي حوض مجاور. ويمكنك تنفيذ ذلك بعمل فتحة كبيرة 2 أو 3 بوصة (5 سم أو 7.5 سم) بنظام توزيع حلقي رئيسي (الشكل 26) مع أنابيب صغيرة 0.5 بوصة (1.25 سم) أو 1 بوصة (2.5 سم) لإمداد كل حوض ويتم التحكم في كل منها بصمام مفرد. ويكون حجم جهاز دفع الهواء أكثر من الهواء المطلوب (أنظر أسفل) ويمكن حجب الهواء الفائض بإستخدام صمام على الحلقة الرئيسية التي يمكن ضبطها طبقا للإحتياج اليومي أو يوم بيوم للمفرخ.

نظام التهوية هو الجزء الحيوي المهم في المفرخات ويجب المحافظة عليه من العطب. و يمكن دفن نظام التوزيع لحمايته من العطب والحوادث بوضعه على عمق 4 بوصات (10 سم) من الرمال أو الحصى المتوسط سواء كان المفرخ داخليا أو خارجيا في العراء. كما لاينصح بتغطية أي نوع من الأنابيب تعمل في المفرخ بالخرسانة. ومن البدائل المفضلة هو تعليق أنابيب نظم التهوية في أسقف المفرخ مع نزول كل فرع مفرد لكل حوض على حدة (انظر الشكل 38). يجب أن يكون توزيع الهواء جيدا داخل أحواض اليرقات، للمحافظة على مستويات الأكسجين في الحوض مرتفعة وأيضا للمحافظة على وجود اليرقات قريبة من الغذاء. يتم توزيع الهواء داخل أحواض اليرقات بالحجر الخفاف (توضع عشوائيا واحد لكل 1 متر مربع من قاع الحوض). تساعد التهوية الداخلية المستخدمة في نظم إعادة التوزيع، في المحافظة على المستويات العالية من الأكسجين الذائب. كما تساعد على تدوير حركة الماء من مركز الحوض إلى الجوانب ومن القمة إلى القاع. وإذا لم يحدث ذلك ستتكون نقط ميتة في

الشكل 26

## تركيب نظام الحلقه الرئيسية للإمداد بالهواء بإستعمال أنابيب بثقوب أوسع عن المستخدمة في الوصلة الرئيسية عند كل صمام يساعدك في التأكد أن كل حوض يستقبل كمية الهواء المطلوبة




A دافعان دوران للهواء (واحد احتياطي)

B حلقة أنبوب رئيسية لأنبوب البولي فينيل 3 بوصة

C حوض الأرتيميا

D حوض المفرخ

E مخزن الماء وحوض الخلط وأحواض خزن اليرقات

F صمام تصريف (يمكن التحكم فيه حسب الحاجة للهواء لكنه لايغلق أبدا)

G مصدر هواء واحد بوصة لكل حوض

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

**الشكل 27**
**صورة مقربة من صنابير الماء المالح والماء العذب وإمدادات الهواء إلى أحواض اليرقات (البرازيل)**

المصدر: EUDES CORREIA

الحوض، عندها تنعزل اليرقات عن العلف وتحبس بالقرب من القاع، ويصعب رفع المخلفات الصلبة ومعالجتها داخل المرشح. وأي فشل في اتمام ذلك يؤدي إلى زيادة كبيرة في أعداد البكتيريا التي تسبب مشاكل مرضية كثيرة وتقلل من جودة الماء.

يفضل استخدام دافع الهواء بدون زيت (الشكل 28) عن استخدام ضاغط الهواء أو الكومبرسور في المفرخات، حيث يعطي الأول هواء بحجم كبير وضغط أقل وغير ملوث. وعادة لاتحتاج لضغط الهواء المرتفع بإستعمال أي ضاغط هواء ماعدا استخدامه بغرض تنظيف المرشحات في نظم إعادة التوزيع. وعادة يجب استخدام معدل دفع الهواء 0.3 سي اف ام (0.55 متر مكعب لكل ساعة) من الهواء لكل متر مكعب من الماء. ويكفي استخدام دافع هواء من نوع الجذور أو مايشابهه بقوة 200 سي اف ام (5.66 مترمكعب/دقيقة) لإمداد المفرخ بالهواء لإنتاج 20 مليون يرقة في السنة. وعليك أن تحتفظ دائما بدافع هواء إحتياطي وموتور جاهز للعمل طول الوقت. ويجب أن يتم تبديل إستعمال نافخات الهواء بصورة منتظمة. ولاتعتمد دائما على استخدام واحد فقط لحين تشغيل أي واحد آخر عندما تحتاج إليه في حالة الطوارئ. ويجب عليك أيضا التأكد يوميا أن كل أجهزة نفخ الهواء صالحة للعمل. كما يلزمك التأكد أن جهاز النفخ الإحتياطي جاهز أيضا للعمل ويمكن تشغيله وتوصيله للنظام بسرعة عند تعطل الجهاز الآخر. ويوضح الشكل 28 صورتان من الدعم (في حال تعطل المضخة أو انقطاع التيار). ويمكن تركيب جهاز حساس لقياس انخفاض الضغط في نظام توزيع الهواء، ليعطي إنذار للطوارئ لتشغيل النافخ الإحتياطي أوتوماتيكيا ولكنه غير شائع في معظم مفرخات روبيان الماء العذب، التي تعتمد فقط على يقظة العمال (سواء أثناء الليل أوطوال اليوم) مع نظام التنبيه بجرس بإنقطاع التيار كعامل أمان.

## توزيع الماء

تتفاوت نظم توزيع الماء كثيرا داخل المفرخات. وعادة ماتبنى المفرخات مع أنظمة توزيع متقنة ومستديمة لتمد كل حوض بانبوب واحد بماء البحر والماء العذب والماء المالح كما في الشكل 27. ويوضح الشكل 29 مثالا لمخطط توزيع الماء بنظام التدفق في المفرخ. بعض المفرخات التجارية قد تعمل بعد فترة توقف مما يسبب تدهور صفات الماء بسبب ركوده في الأنابيب لبعض الوقت. ومثل هذه النظم العقيمة لتوزيع الماء يمكن إحلالها بأنابيب مرنة ومضخات غاطسة. المضخات الغاطسة سهلة الإستعمال في المفرخ المضغوط، وإذا استخدمتها بدون إهتمام أو عناية فقد يحدث تلوث بين مصادر الماء المعالج وغير المعالج ويحتمل إنتقال المرض بين حوض التربية وأي حوض آخر.

ويمكن ترتيب فتحات الماء في كل حوض لكي ترتد وتبتعد عن الحوض وتحيل الماء إلى المفيض قبل دخوله مباشرة إلى الحوض. ويمنع ذلك دخول الماء مباشرة إلى أحواض تربية اليرقات حيث قد تكون المياة عكرة أو دافئة جدا قادمة من أنابيب تعرضت لضوء الشمس المباشر. والطريقة الأخرى لضمان عدم حدوث ذلك تتم بتثبيت خرطوم قصير مرن عند مدخل كل فتحة و يسمح دائما بدفع الماء للمفيض خارجيا لمدة دقيقة أو دقيقتين قبل دخوله للحوض.

يعتمد إختيار قدرة المضخة على تصميم وحجم كل مفرخ. والتصميم الخاص لكل مفرخ كتصميم المفرخ السابق ليس جزء من هذا الدليل. فبالنسبة لقدرة المضخة يجب أن يكون إختيار المضخات بحيث يمكنها ملئ

الحوض المناسب إلى معدله الأقصى المطلوب وليس للمعدل المتوسط. واكثر الموضوعات ازعاجا هو بطئ ملئ الحوض بإستخدام مضخة طاقتها أقل من الحجم المطلوب. وحيث ان عناصر النحاس والخارصين أو الزنك سامة لروبيان الماء العذب فيجب تلافي المشاكل الناجمة عن استخدام مضخات تحتوي على سبائك من هذين المعدنين (والتي غالبا ما تستخدم لضخ ماء البحر بسبب مقاومتها للتآكل) فيمر الماء خلال المضخة مرة واحدة. بينما المضخات التي تغمر في الماء (مضخات غاطسة)، أو التي تمثل جزء من نظم إعادة التوزيع، فيجب أن تكون الأجزاء المتصلة منها بالماء مصنوعة من مواد خاملة مثل البلاستيك. مضخات الرفع الهوائية (كما في الاشكال 13أ، 13ب) مفيدة جدا لإعادة توزيع الماء أو لنقل الماء من حوض لآخر. وفي كل الأحوال، فإن أحجام المضخات يجب أن تكون قياسية كلما أمكن ذلك وموحدة لتقليل عدد المضخات الإحتياطية المطلوبة. ويجب أن تتأكد أنه بإمكانك إستبدال المضخة المتعطلة بسهولة وسرعة وأن تكون المضخة الإحتياطية جاهزة للعمل بصفة دائمة. ومن المهم جدا المحافظة على المعدات مثل المضخات، ودافعات الهواء والمولدات في حالة جيدة للعمل. وهذه المعدات يجب فحصها ومراقبة عملها مرة كل أسبوع على الأقل.

في أنظمة إعادة التوزيع، من الضروري أن يكون معدل إنسياب الماء ملائما مع توزيع جيد للماء ليمكن التخلص من المخلفات. و يجب أن تكون كل المعدات قادرة على الوصول بنسبة التدفق القصوى للماء المطلوب أثناء دورة اليرقات. ومن المثالي، أن يمرر الماء الكلي في أحواض تربية اليرقات خلال المرشحات بمعدل 10 مرات على الأقل لكل يوم (1000%) مع ملاحظة أن تحديد حجم المضخة يتوقف أساسا على الحد الأقصى للتدفق المطلوب. وفي المعدلات العالية لتخزين اليرقات قد يحتاج الماء إلى تمريره خلال مرشح بمعدل إنسياب 70 – 100% في الساعة. لذا فإن نظام استزراع اليرقات سعة 5 متر مكعب يتطلب وجود نظام قادر على دفع الماء بمعدل 5 متر مكعب/ساعة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال إستعمال مضخات هواء (كما في الشكل 13أ، 13ب). كل المضخات والمرشحات ونظم التطهير يجب أن تكون بحجم يحقق هذا المعدل الأقصى للتدفق. ويمكن الحصول على معلومات مفيدة عن المضخات وضخ المزارع المائية من Wheaton (1977).

المصدر: HASSANAI CONGKEO

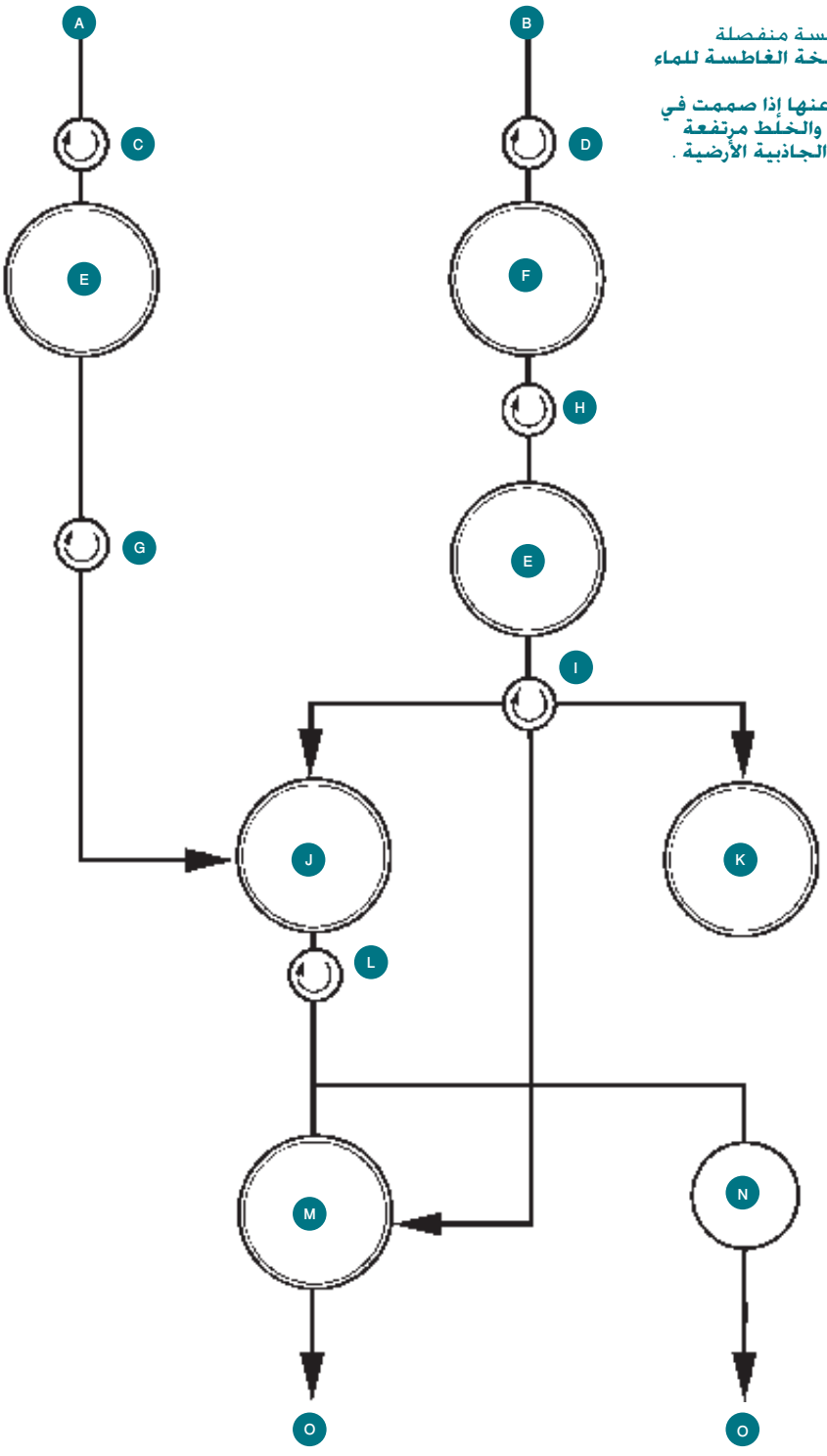
**الشكل 28**
**مصادر الطاقة لايعتمد عليها بصفة دائمة. فقد يحدث سوء التهوية سريعا ويسبب كارثة في المفرخ. لذا يجب أن يزود بمصدرين أحدهما احتياطي للآخر على أن يكون أحدهما يعمل بالمشتقات البترولية لحين إصلاح المصدر الكهربي بسرعة (تايلاند)**

## خروج الماء

يجب أن تعتني بملاحظة الماء الخارج من المفرخ حتى لايلوث المصادر الداخلة من الماء العذب أو ماء البحر. وتزداد الأهمية خصوصا عند استعمال مصادر المياه السطحية. ففي المفرخات الساحلية التي تستعمل ماء البحر السطحي يجب أن تأخذ في إعتبارك خصائص المد والجزر عند تحديد مواقع أحواض الماء الداخل وعلاقتها بالخارج من مصارف المزرعة. وعند استخدام الماء العذب السطحي من النهر فيجب أن يتم صرف مخلفات المزرعة أسفل كثيرا من نقطة دخول الماء. ولايجب التخلص من الماء المحتوي على الكيماويات مثل التركيزات العالية من الكلور المستخدم في تطهير الأجهزة، إلى المياه المفتوحة.

الشكل 29

## مثال لنظام توزيع الماء والمعالجة لموقع معين، هذا مثال واحد




ملحوظة: المضخات 1, 2 يجب أن تكون ثابتة.
المضخات 3, 5, 6 يمكن أن تكون نفس المضخة الغاطسة.
المضخة 4 يمكن أيضا أن تكون غاطسة منفصلة
**(ولا يجب أبدا إستخدام نفس المضخة الغاطسة للماء المعالج وغير المعالج)**
**بعض المضخات يمكن الإستغناء عنها إذا صممت في مفرخك ان تكون أحواض المعالجة والخلط مرتفعة وحينئذ يمكن إنسياب الماء بفعل الجاذبية الأرضية .**

A حوض ماء البحر
B حوض الماء العذب
C مضخة أ
D مضخة 2 (يمكن استبدالها بالجاذبية)
E حوض أو أحواض المعالجة
F أحواض الترسيب
G مضخة 3
H مضخة 4
I مضخة 5
J أحواض الخلط
K أحواض تخزين اليرقات
L مضخة 6
M أحواض التفريخ
N أحواض الارتيميا
O الخروج بالجاذبية الأرضية

**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI

## الضوء

إن نظام تربية اليرقات في «الماء الأخضر» قد فقد بصفة عامة بريقه في المفاقس التجارية في العقد الأخير، فالضوء أصبح مطلوبا جدا. ونمو العوالق النباتية أو البلانكتون النباتي في هذه الأنظمة يظلل اليرقات، ويساعد في الحفاظ على نوعية الماء الجيدة. وفي الوقت الحاضر فغالبا ماتعمل كل مفرخات روبيان الماء العذب بنظام «الماء الصافي». ويجب ألا تعرض اليرقات لضوء الشمس المباشر فهو يسبب أضرار عديدة ولذا فينصح بأن يكون 90% من اسطح أحواض التدفق للماء الصافي محفوظة خارجيا ويجب تغطيتها. والخامات المستخدمة في تغطية الأحواض يمكن الحصول عليها محليا وبأسعار زهيدة ويجب ألا تتشقق عند تعرضها لضوء الشمس وتتحمل المطر الغزير والرياح القوية. ويمنع ذلك نمو البلانكتون النباتي ويقلل فرص تكوين التاكوجي فوجيمرا المعروف بإسم «سرطان الجلد».

بعض مفرخات النمو الخارجي تغطي كل أحواض التفريخ كليا بقماش أسود مشمع ليمنع إنتقال الكائنات الحية المرضية عن طريق الرذاذ الناشئ عن فقاعات التهوية في الأحواض المجاورة. معظم مدراء المفرخات حريصون على التعرض لبعض الضوء خاصة الإضاءة الطبيعية فهي ضرورة للمحافظة على حيوية وجودة اليرقات، لذا فهم يوفرون اسطح شفافة لمفرخاتهم لكنهم يغطوا مفرخاتهم جزئيا بألواح الأسبستوس أو البلاستيك للمحافظة على قليل من الضوء (انظر الشكل 18)، ويمكن استبدال الإضاءة الطبيعية بمصادر إصطناعية (التنجستن أو أنابيب الفلورسنت خاصة الزرقاء الداكنة) التي تحتوي على الموجات فوق البنفسجية (غير سامة). وقد ظهرت التربية الناجحة في جود كثافات ضوئية تتفاوت بين 250 – 6500 وحدة ال يو اكس. وعلى أي حال، فينصح بالمستوى 250 – 800 وحدة ال يو اكس في المفرخات التجارية. هذا، ويفضل إستعمال الضوء الطبيعي إلا أنه يمكنك استعمال الإضاءة الإصطناعية لزيادة شدة الإضاءة في الأيام الملبدة بالغيوم ولتمديد طول النهار بزيادة زمن الإضاءة. وتؤدي الزيادة المفرطة في نمو الطحالب إلى إنسداد المرشحات الحيوية في أنظمة إعادة التوزيع ويجب تظليل هذه المرشحات مع توفير إضاءة غير مباشرة لأحواض الزراعة نفسها.

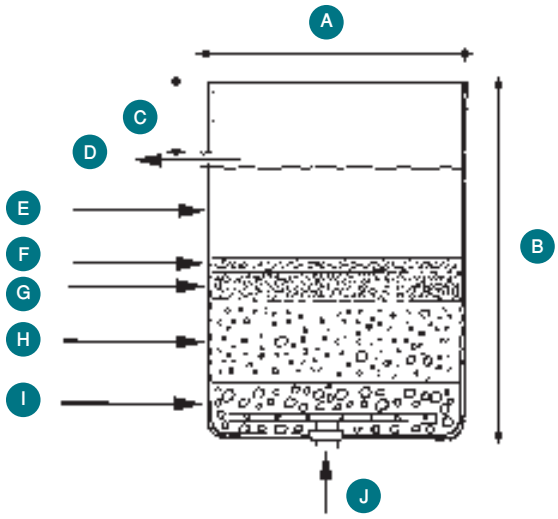
## المرشحات

هناك نوعان من أجهزة الترشيح يستخدمان في المفرخات، هما المرشحات الطبيعية والمرشحات البيولوجية. المرشحات الطبيعية تفصل المخلفات الصلبة، معظمها من الفضلات وأجزء الطعام غير المستهلكة، وكتل الحطام البكتيرية. بينما المرشحات البيولوجية، تسمى أحيانا المرشحات الحيوية، وهي مكون ضروري في أنظمة إعادة التوزيع في مفرخات روبيان الماء العذب. وهي تفصل الأمونيا المستخلصة من اليرقات والأعلاف الحية وكذلك الناشئة عن تحلل المخلفات والمواد العضوية. في هذه المرشحات تتحول الأمونيا أولا إلى نتريتات ثم إلى نترات. وقد توجد بعض المرشحات الطبيعية بداخل المرشحات الحيوية. ويتم التخلص أيضا من المخلفات الصلبة أثناء عملية السحب اليومي من الحوض.

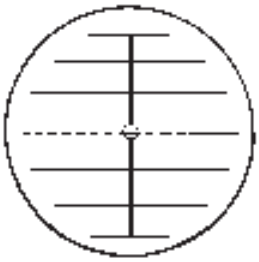
المرشحات الطبيعية تشتمل على مرشحات رملية، مرشحات شاش اسطوانية ومرشحات من البيئة (مثال ذلك مرشحات الحصى). وهذه إما تكون ذات تدفق علوي (الشكل 30) أو تدفق سفلي لكن يجب أن تكون سهلة التنظيف وأن تصمم لتقلل فقد الماء في النظام. مرشحات الرمل أو الحصى الصغير قد تكون أكثر ملاءمة لمفرخات روبيان الماء العذب. وعلى أي حال، مرشحات الشاش الإسطوانية لاتتعطل كثيرا ولها نظام آلي لإعادة غسلها. في المرشحات الرملية ينصح بأن يكون حجم الحبيبات 850 ميكرومتر، وتحتاج هذه المرشحات لحساب حجمها للتوافق مع معدل وحجم تدفق الماء لنظام معين لإعادة التوزيع المقترح للعمل. وتوضع المرشحات الطبيعية في النظام قبل وحدة الأشعة فوق البنفسجية مباشرة (إذا استعملت) وقبل المرشح الحيوي للحصول على أعلى كفاءة. وهي تحتاج لضخها بالهواء بصورة منتظمة (على الأقل مرة كل يوم) لتجنب إنسدادها بالمواد العضوية وتصبح مصدرا للبكتيريا الممرضة. ويمكن غسل المرشحات الرملية عكسيا بالماء العذب والهواء لتوفير الماء المالح (وتزداد أهمية ذلك عند استعمال ماء البحر الإصطناعي) وإذا تم تمرير الماء خلال وحدة الأشعة فوق البنفسجية، فيلزم التخفيض الفعلي لحبيبات المرشحات لتقليل كمية المواد العالقة، ويحسن هذا من كفاءة هذا الشكل من أشكال معالجة المياه. وبالرغم أن المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية غير شائع في مفرخات روبيان الماء العذب إلا أن الأبحاث المستقبلية قد تؤكد ماإذا كان لها مميزات من عدمه.

الشكل 30

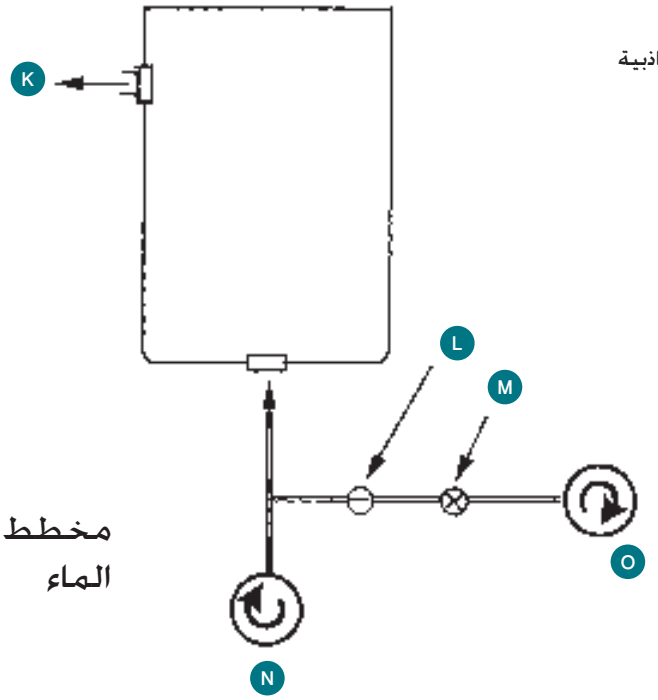
## الماء في المرشحات الطبيعية للمفرخ قد تتدفق علويا أو سفليا. والشكل يوضح مرشح التدفق الصاعد




قطاع طولي في المرشح



مخطط لشبكة أنابيب دخول الماء




مخطط لتدفق الماء

A 18 بوصة
B 30 بوصة
C 5 بوصة
D مخرج الماء للمرشح
E ماء مرشح
F مادة الدولمايت
G رمل صغير الحبيبات
H حصى بحجم البازلاء
I صخور مطحونة حول فتحة الشبكة
J مدخل الماء الخام
K الماء المرشح يمكن توزيعه بالجاذبية
L صمام عدم الإرتداد
M صمام ابره
N مضخة ماء
O ضاغط هواء

المصدر: EMANUELA D'ANTONI بعد NEW و SINGHOLKA (1985)

المرشحات البيولوجية ضرورية في أنظمة إعادة التوزيع (الشكل 31). وهناك عدة أنواع من هذه المرشحات (الشكل 32). وتمتاز المرشحات الحيوية الغاطسة بأنها تعمل بكفاءة، بسيطة، ورخصة. وتبدو الأنواع المقسمة أفقيا إلى غرف (كما في الشكل 31) أكثر كفاءة. وتحتاج المرشحات البيولجية إلى التهوية للمحافظة على بقاء الأكسجين الذائب بكمية كافية لإمداد بكتيريا النترتة. وينصح في مفرخات روبيان الماء العذب بإستخدام المرشحات العضوية في نظام إعادة التوزيع بحجم يعادل حوالي 10% (بمتوسط 4 – 20%) من حجم الحوض الكلي. ويمكن اقتراح استخدام مطحون قشور المحاريات، والدولوميت (كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم) أو الحجر الأحمر (حجم الحبيبات 5 مليمتر) كوسط للترشيح (ويزيد ذلك المساحة السطحية حيث تعيش بكتيريا النترتة). و في أنظمة إعادة التوزيع يميل الماء للحموضة (حيث ينخفض رقم البي اتش للماء) بينما البيئة الكلسية تحتوي على مصدر دائم لمادة منظمة (أيونات الكاربونات والبيكاربونات) التي تذوب ببطء في الماء. على أي حال، فإن بيئة الترشيح البلاستيكية، التي ليس لها سعة تنظيمية غالبا ماتستعمل في المرشحات البيلوجية. وهذا يسبب سهولة تداولها ويمكن توافرها بأشكال وحجم جزيئات ومساحة سطحية ملائمة ومتاحة لبكتيريا النترتة. وتحتاج أنظمة إعادة التوزيع التي تستخدم بيئة البلاستيك فعليا إلى منظم للحموضة في البيئة بإضافة بيكربونات الصوديوم (ص يد ك أ3) أو كربونات الصوديوم (ص2 ك أ3) إلى الماء للمحافظة على رقم حموضة البيئة عند 7 – 8.5 بي اتش. ويمكن تفادي هذه المشكلة باستعمال وسط ترشيح كالسي. كما أن وضع بيئة المرشح في أكياس بالستيكية أو نايلون يجعلها سهلة التداول ويمكن تقدير أن نظام تربية 2 مليون يرقة سوف يحتاج إلى 500 كيلوجرام من مطحون الحجر الأحمر داخل المرشح الحيوي حينما تصل اليرقات إلى الكتلة العضوية القصوى. وهذه يمكن تعديلها تبعا للحجم المعين لعمليات التفريخ.

المرشحات الحيوية تحتاج «للتنشيط» قبل الإستعمال. ويعني ذلك أن يحدث تلقيح مبدئي للبكتيريا يضاف إلى نظام تربية اليرقات لتخفيض وقت بداية التشغيل، بعد ذلك تتضاعف البكتيريا لتتوافق مع الحمل الأزوتي في الماء في النظام. و يمكن الحصول على اللقاح البكتيري من مرشح آخر يعمل أو من حوض منفصل مجهز أوليا، للعمل على نفس درجة الحرارة والملوحة كحوض استزراع يرقات. لتفاصيل أكثر عن تنشيط المرشحات الحيوية يمكن الرجوع إلى Valenti, Daniels (2000) كما في الصندوق 5.

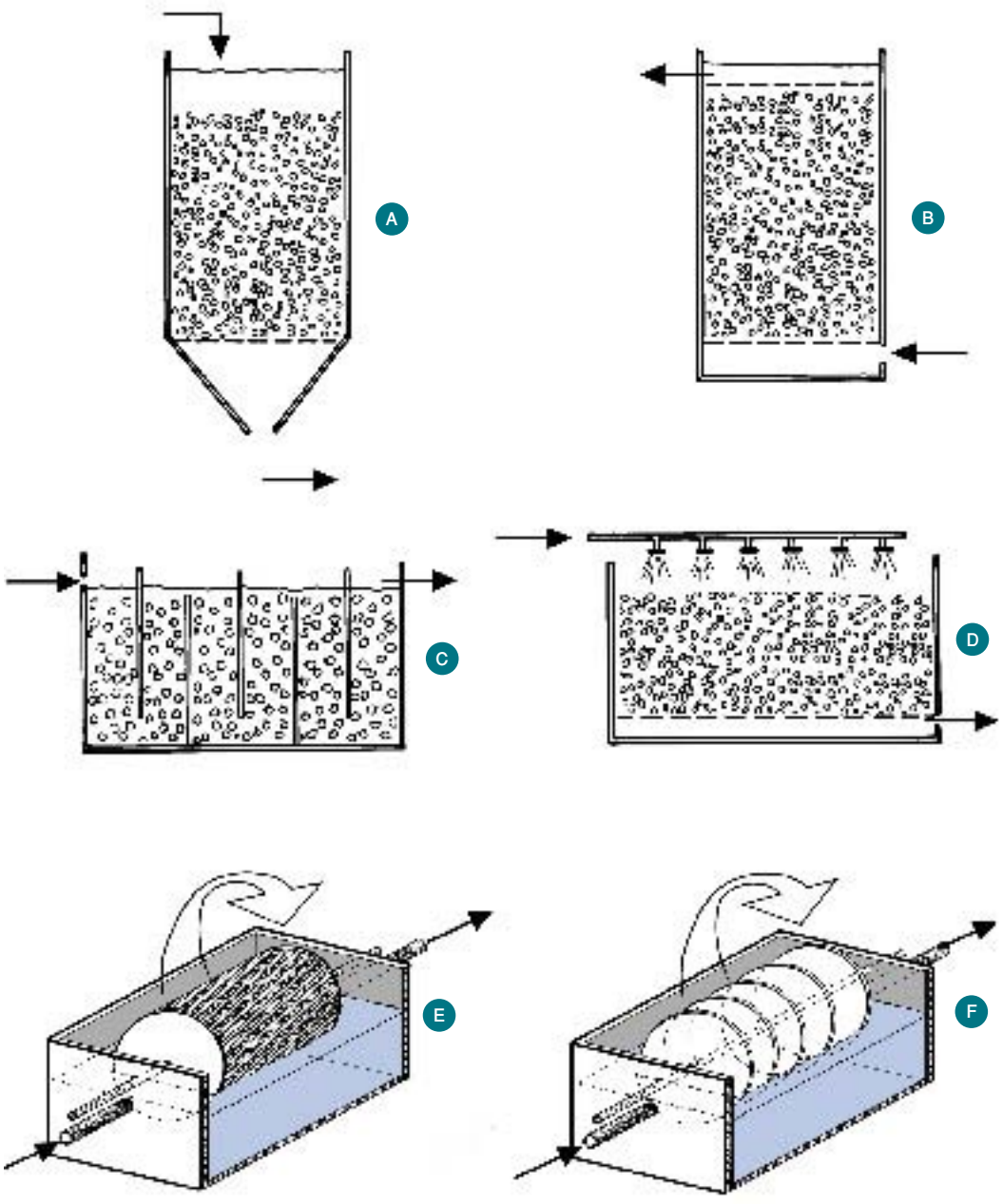
تقنية الترشيح المستخدمة في مفرخات الأسماك البحرية والروبيان أكثر تعقيدا عن الطرق السابق شرحها. بينما تطبيق هذه التقنيات في مفرخات روبيان الماء العذب قد يعود بالفائدة في المستقبل. تفاصيل هذه الأنظمة متاح في Van Wyk *et al.* (1999) و Moretti *et al.* (2002).

**الشكل 31**
صورة مقربة لمرشح حيوي مشترك بين حوضين لليرقات في البرازيل يظهر الماء الداخل للمرشحات الميكانيكية (المقدمة). بداية من مروره خلال المرشح الحيوي وعودته إلى الحوضان بواسطة مضخة هوائية بسيطة

المصدر: WAGNER VALENTI

الشكل 32

## هناك العديد من أنواع المرشحات البيولوجية لأنظمة إعادة التوزيع في المفرخات والأنواع التالية هي الأكثر شيوعا




A مرشح مغمور تدفق سفلي

B مرشح مغمور تدفق علوي

C فلتر أفقي مغمور مقسم إلى غرف

D مرشح رشاش

E الإسطوانة العضوية (اسطوانة دائرية تحتوي على مادة بلاستيكية)

F أقراص دائرية (في الواقع، هذه الأقراص متقاربة جدا لبعضها وتمثل البادئ لبكتيريا المرشح)

**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI، اشتق من NEW و(2000) VALENTI

### أجهزة متنوعة

هناك بنود عديدة من المعدات الصغيرة ضرورية لكل مفرخ. هذه البنود تشمل على سبيل المثال، الجرادل، طلاء راتنج الايبكسي، موازين، معدات لإصلاح الألياف الزجاجية، شباك، أدوات عدد، أقمشة نايلون، قماش، فرش، أنابيب مرنة، معدات نقل اليرقات (حقائب، أكياس، أحواض، مصادر هواء نقال، ...الخ) معدات احتياطية للكهرباء، أدوية منع الأمراض، كيماويات، أجزاء إحتياطية للأنابيب البلاستيك البولي فينيل وصمامات، معدات مطبخ لإعداد الأعلاف، ثلاجة، ميكروسكوب تجسيم (بقوة تكبير مدى 40 مرة)، رفراكتومتر (لقياس الملوحة)، جهاز قياس رقم الحموضة، دفايات، كؤوس، أحواض زجاجية، كيماويات مختلفة...إلخ. كل الأجهزة المطلوبة يجب أن تكون ملائمة للإستعمال في ماء البحر وخالية من إحتمالات التلوث أو تسرب المعادن مثل النحاس، النحاسيات أو الزنك.

## 2.4 إدارة المفرخ

كل دورة العمليات في مفرخ روبيان الماء العذب تستغرق 40 يوما، ويشتمل ذلك على الوقت اللازم للإعداد للدورة التالية. ولتحقيق النجاح يجب العناية الشديدة لكل عناصر إدارة المفرخ (للحصول على أقصى عدد من انتاج اليرقات الصحيحة بأقل كلفة).

الصندوق 5

### تنشيط المرشحات الحيوية

التنشيط هو الخطوة الأولى التي تبدأ بالتلقيح، بإستعمال ماء أو بيئة من النظام الموجود، أو يمكن أن تبدأ بالخدش. مبدئيا أضف 10% من الأمونيا الكلية التي تتوقع تولدها في نظام اليرقات الخاص بك إلى الماء المحتوي على مادة البادئ على شكل كلوريد الأمونيوم ($NH_4CL$) أو أي مصدر آخر غير عضوي. وعندما تستهلك البكتيريا هذه الكمية (كما يتضح من انخفاض الأمونيا الكلية في عينات الماء)، أضف نفس الكمية من الأمونيا مرة أخرى، كرر العملية حتى تكون البكتيريا قادرة على تحويل كل الأمونيا إلى نترات خلال فترة 24 ساعة. بعد ذلك أضف ضعف الكمية الأولية من الأمونيا وكرر العملية. استمر في إضافة الأمونيا وراقب إزالة الأمونيا وضاعف كمية الأمونيا المضافة حتى يتواءم المرشح الحيوي الخاص بك خلال فترة 24 ساعة، مع الحد الأقصى لكمية الأمونيا المتوقع تولدها عندما تكون اليرقات في الاحواض. وبمجرد الوصول للحمل البكتيري الأقصى يمكن البدء في دورة الإنتاج.

وتحتاج التجمعات البكتيرية لأن تبقى على المستوى الأقصى للأمونيا واستهلاك النيتريت. يجب أن تتزامن إضافة البيئة للمرشح الحيوي مع زيادة الأزوت النشادري الناتج عن زيادة الكتلة الحيوية لليرقات. بعد الأيام الثلاث الأولى بعد التخزين، يجب اضافة الكميات المتزايدة من البيئة النشطة يوميا لحوض المرشح الحيوي. ويجب أن تكون التجمعات البكتيرية المضافة يوميا من البيئة كافية لنزع كل الأمونيا و النتريت.

وعند إتمام دورة اليرقات يزال كل بيئة المرشح الحيوي وتشطف وإما يخزن وهو جاف إو يعاد إلى حوض التجهيز الأولي لإعادة تثبيته وتتبقى المستعمرة البكتيرية، وبدلا عن ذلك فالبادئ يمكن كلورته لتطهيره وقتل كل البكتيريا، ثم ينزع الكلور وبعدها يعاد التلقيح بمخزون البكتيريا من حوض آخر سبق تجهيزه.

## معالجة الماء

يجب معالجة الماء قبل استخدامه في المفرخ وعادة يجب تمرير الماء الداخل خلال عدة أشكال من المرشحات الطلبيعية (الحصى/وسائد الرمل)، (انظر الشكل 30). وإذا لم يرشح الماء الداخل أو كان لايزال عكرا فقد يكون من الضروري أن يترك لترسيب المواد الصلبة في حوض منفصل قبل نقله إلى حوض آخر للمعالجة. عملية خلط ماء البحر أو المحلول الملحي مع الماء العذب للحصول على ماء مالح 12 جزء في الألف (انظر الجدول 4). ثم يعامل الماء كما في الصندوق 6.

من الملاحظ أن سحب الماء من المصادر التحتية في الآبار قد لايحتاج للترسيب. على أي حال، إزالة الأوليات و البكتيريا بعملية الكلورة بالمعاملة بالكلور ماتزال عملية ضرورية كما هو موضح في الصندوق 6. الأشكال الأخرى لمعالجة الماء قد تكون معاملات مساعدة. وفي بعض الحالات فإن بعض المفرخات ترشح الماء المالح قبل استعماله خلال مرشحات بسعة 5 ميكرومتر إلا أن معظم المفرخات التجارية تستبعد هذه الخطوة. كما أن البعض يضيف 10 جزء في المليون من مادة مخلبية مثل ايثلين داي أمين تترا أستيك أسد إلى ماء تربية اليرقات لتحسين آداءها. وقد يستعمل اخرون ماء محتواه من الحديد غير مناسب فعليا (انظر الصندوق 1).

ولاتقتصر أهمية جودة الماء على المصادر الداخلة فقط ولكن أيضا داخل المفرخ نفسه. راقب الماء في أحواض اليرقات الخاصة بك بصورة متتالية و بإنتظام للمراقبة والتحقق من جودتها (الصندوق 7). يمكن شراء مجموعات حقلية بسيطة كشافة لمراجعة المعايير المذكورة في الصندوق 7 لكنها غير مذكورة في هذا الدليل لكونها بنود قياسية ترتبط بجودة الماء. وليس عمليا تركيب معدات لنوعيات أخرى من عمليات التحليل لمفرخات التدفق الصغيرة خاصة عندما تتضمن تحليل ماء البحر والماء المالح. ولتحليل عينات الماء للقياسات الأخرى مثل العسر والمعادن ومتبقيات المبيدات...إلخ يجب إرساله إلى المعامل الحكومية و الجامعات و المعامل الخاصة فعندها الإمكانات و الكوادر التي يمكن التعامل معها. لمزيد من القراءات عن جودة الماء وتحليلاتها يمكن الرجوع إلى المرجع Boyd (1979).

إذا كنت تستخدم نظام إعادة التوزيع، اضبط الملوحة ودرجة الحراة على 5– 7 جزء في الألف، 28°م – 31°م، واسمح للنظام بالإستقرار والثبات قبل التخزين. هذه الملوحة تسمح لك بتخزين اليرقات في المفرخ مباشرة بدون أقلمة. ويجب زيادة درجة الملوحة في حوض الإستزراع إلى 12 جزء في الألف. يجب الا يضاف الماء المالح الإصطناعي أو الماء العذب في حوض المرشح العضوي بمجرد إضافة بادئ المرشح العضوي حيث يكون محتواه البكتيري حساس للتغيرات المفاجئة في درجة الحرارة والملوحة. ويجب أن يطهر الماء الجديد ويرشح قبل دخوله إلى النظام. وقد تم استعمال الأشعة فوق البنفسجية في أنظمة إعادة التوزيع لمعالجة الماء في المفرخات التجريبية على الماكروبراشيوم روسنبرجاي ولكنها اعتبرت غير ضرورية في المفرخات التجارية.

عادة لاتتفاوت درجة حموضة الماء المستخدم في أنظمة إعادة التوزيع كثيرا خلال دورة اليرقة لكنها تتغير موسميا خاصة إذا كانت بيئة المرشح الحيوي اصطناعية (بدون كلس). فيلزم تنظيمها دوريا بإستخدام منظم بيكربونات الصوديوم ($3NaHCO$) أو كربونات الصوديوم ويجب أن تظل درجة الحرارة ثابتة، ليس فقط لأجل اليرقات بل لان المرشحات الحيوية لاتعمل

الصندوق 6

### معالجة الماء المالح

**يترك الماء لفترة ساكنا لترسيب أي رواسب عالقة. ومن الضروري إزالة كل العوالق الصلبة قدر الإمكان، من ناحية أخرى فالكلورة التالية لذلك قد تكون جزئية أو كلية ولكنها غير فعالة.**

**تتم كلورة الماء المالح بإضافة تركيز 5 جزء في المليون من الكلورين النشط[7] active chlorine**

**ثم يترك الماء ساكنا لمدة يوم.**

**ثم ينزع الكلورين المتبقي بالتهوية الشديدة لمدة 6 ساعات قبل الإستخدام (ملحوظة: يمكن استخدام ثيوكبريتات الصوديوم sodium thiosulphate لإزالة بقايا الكلورين سريعا لكن لاينصح بإستخدامها لإحتمال أن تكون سامة لليرقات وبذلك تكون التهوية الشديدة لمدة 6 ساعات هي الملائمة.**

7 تتفاوت لل من المصادر الجافة والسائلة من الكلور في محتواها من الكلور إلى حد كبير من منتج إلى منتج آخر ومن دفعة إلى دفعة. ومن الأفضل تقدير محتوى الكلور في كل دفعة قبل الإستعمال، لإضافة الكمية التي تم حسابها. طرق تقدير مستوى الكلور في مسحوق التبييض التجاري أو مادة التبييض السائلة موجودة في الملحق 4 والجدول 6.

الصندوق 7

## المراقبة المنتظمة لجودة ماء اليرقات

**المقاييس المثالية يجب قياسها في أحواض مفرخات التدفق، هي:**

**درجة الحرارة،**
**رقم الحموضة،**
**درجة الملوحة**
**والأكسجين الذائب.**

**ملحوظة: مقياس الأكسجين الذائب باهظ الثمن جدا في بعض البلدان. ومتابعة هذا المقياس مثال نموذجي لكن يمكن الإستغناء عنه إذا تأكدت أن نظام التهوية يعمل بكفاءة ممتازة. بينما القياسات الإضافية الأخرى يجب قياسها في أنظمة إعادة التوزيع مثل:**

**الأمونيا**
**والنتريت.**

بكفاءة عند تذبذب درجات الحرارة. المرشحات الحيوية يجب أن تحافظ على مستويات الأمونيا غير المتأينة و النتريتات و النترات عند مستويات مقبولة.

## بدء دفعة اليرقات

### يرقات التخزين والفريخ

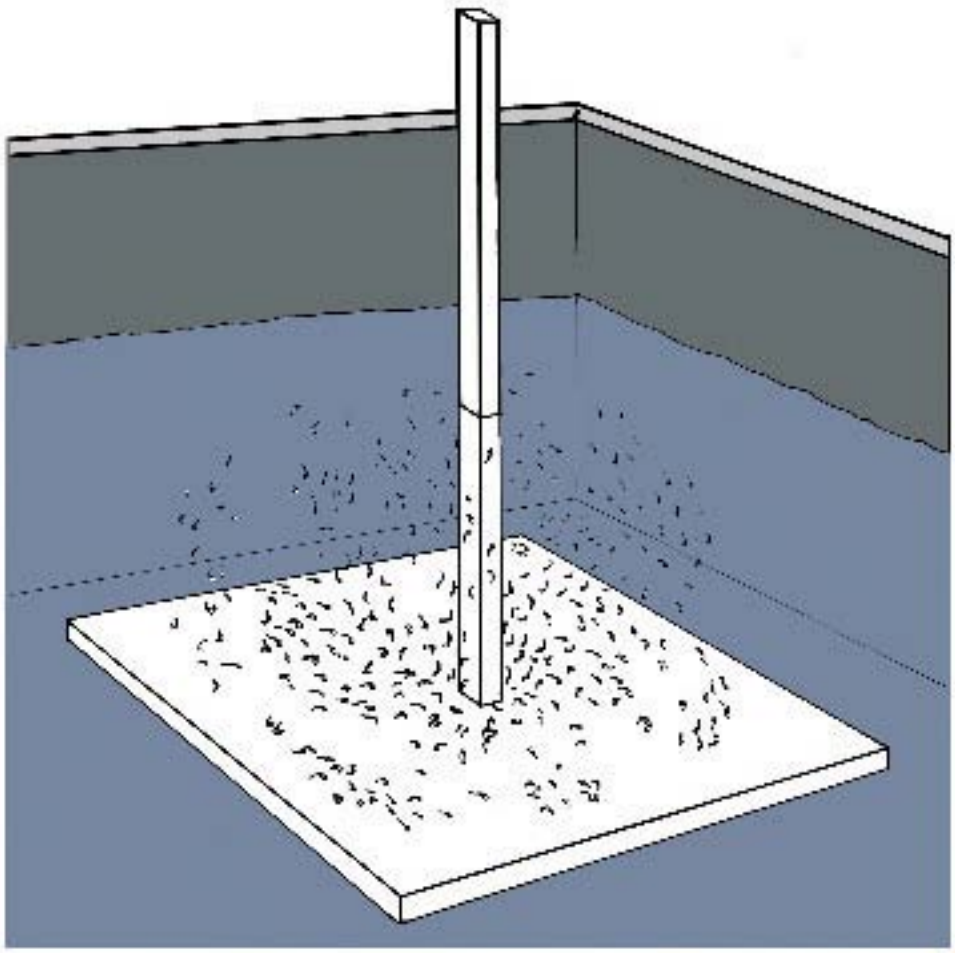
خزن الأمهات من الإناث حاضنة البيض عادة لايستمر في المناطق الإستوائية حينما يتوفر مصدر الإناث من البيئة الطبيعية أو من مزارع النمو، برغم ماقد يكون لذلك من فوائد كما سبق شرحه في هذا الدليل. وسواء تم جمع الإناث البياضة من الأمهات المحتجزة أو من البيئة الطبيعية فيجب أن تخزنها في ماء مالح قليلا (حوالي 5 جزء في الألف) على درجة حرارة 25 – 30°م ويفضل على درجة حموضة 7 – 7.2 بي اتش حتى فقس البيض. وتساعد الملوحة الخفيفة في تفريخ أفضل للبيض حيث دلت الأبحاث الحديثة على ذلك (Law، Wong و Abol-Munafi 2001) كما أن التحكم بعناية في درجة الحموضة يحسن جدا من نسبة الفقس. وتشجع درجة الحرارة أقل من 25°م على نمو الفطريات على البيض. كما أن انخفاض درجة الحرارة لأقل من الدرجة المثلى يسبب تلف بعض البيض ويؤخر نمو وتطور البيض. وعلى العكس من ذلك فدرجات الحرارة الأعلى من 30°م تساعد على زيادة نمو الأوليات وغيرها من الأحياء الدقيقة غير المرغوبة. ولم يظهر للضوء تأثير على عملية التفريخ، برغم من ضرورة تجنب ضوء الشمس المباشر. وببساطة لاتوجد هناك حاجة لتغذية الإناث عند تخزينها فقط لعدة أيام عند جمع اليرقات.

ويمكنك تفريخ اليرقات الخاصة بك في نظام خاص لتخزين أمهات حاضنة البيض (انظر الشكل 12) ثم نقلها إلى حوض تربية اليرقات في ماء مالح بتركيز 12 جزء في الألف. في المفرخات التي تعمل بأنظمة إعادة التوزيع فاليرقات المفقسة حديثا (المرحلة 1) غالبا ماتجمع من حوض تخزين الأمهات بإستخدام أداة للجمع. وإذا كان المفرخ يعمل بنظام التدفق البسيط فيمكنك وضع الإناث حاضنة البيض ذو اللون البني وحتى الرمادي مباشرة داخل أحواض اليرقات. ثم ترفع الإناث باستخدام شبكة غمر متسعة بعد فقس بيضها. بعض المفرخات تضع الإناث في أقفاص شبكية متسعة داخل أحواض اليرقات، مما يسهل رفعها بعد فقس بيضها. وعند وضع الإناث في حوض تربية اليرقات فيجب أن يكون مستوى الماء حوالي 30 سم، كما ذكر أعلاه وأن تكون الملوحة حوالي 5 جزء في الألف مع درجة حموضة 7 – 7.2 بي اتش. بعد أن ترفع الإناث، ارفع مستوى الماء إلى المستوى الطبيعي (حوالي 70 – 90 سم) واضبط الملوحة على المستوى الطبيعي لتربية اليرقات (12 جزء في الألف). ودائما مايحدث فقس البيض ليلا، ويمكن ملاحظته بظهور اليرقات في الحوض وغياب البيض من الجانب السفلي من بطون الإناث. استخدم لوحة بيضاء (الشكل 33) ليسهل عليك ملاحظة اليرقات.

المعدل الذي ستخزن عليه اليرقات في الأحواض يتوقف على ماإذا كنت ستربيها للتطور في نفس الحوض أو إذا كنت تنوي تعديل كثافة اليرقات في الحوض بالتخفيف أو بنقلها إلى حوض آخر. بعض المفرخات تفضل بقاء يرقاتها في نفس الحوض بداية من التجهيز حتى حصاد اليرقات المتقدمة وميزة ذلك عدم تعريض اليرقات للتداول. حيث ان التداول يسبب مخاطر تلف اليرقات والخسارة الطبيعية أثناء عملية النقل. بينما تفضل المفرخات الأخرى تخزين اليرقات بصورة مكثفة في البداية وبعد ذلك يضاف الماء إلى الماء الأصلي في الحوض (تربية مخففة) لإعطائها مساحات كافية للنمو، أو بنقل كل أو بعض الكائنات إلى أحواض أخرى لاحقا (تربية على مرحلتين). وتمتاز هذه التقنية البديلة من أنها تقلل من كمية الماء المطلوبة للدفعة وتسمح بزيادة كفاءة

الشكل 33

## يرقات روبيان الماء العذب في الأحواض صعبة الرؤية وتستخدم لوحة بيضاء للمساعدة في الرؤية



المصدر: EMANUELA D'ANTONI

التغذية (حيث تكون اليرقات أقرب ماتكون إلى الغذاء) خلال المراحل المبكرة لليرقة. ويمكن التوفيق بين هذين النظامين. ويوجد في الصندوق 8 ثلاث استراتيجيات بديلة للتخزين.

يجب أن تختار الإناث البياضة من تلك التي تكون كلها في نفس مرحلة النضج. ويضمن ذلك أن حوض اليرقات الخاص بك سيحتوي على يرقات بنفس العمر (خلال 1 – 3 أيام) وهذا يقلل الإفتراس ويمكن تنفيذ جدول مناسب للتغذية. ويمكنك الحصول على معدلات التخزين الأولية كما في الصندوق 8 بتقدير عدد اليرقات أثناء النقل من نظام الأمهات حاضنات البيض (إذا كان عنك إحداها) وبدلا عن ذلك، إذا كنت قد وضعت الإناث البياضة في أحواض تربية اليرقات مباشرة فيمكنك عمل بعض الإفتراضات. تنتج من كل 1 جم من وزن الإناث البياضة حوالي 1000 يرقة. الإناث البياضة بطول 10 – 12 سم (من المقدمة إلى الطرف الخلفي) عادة تحمل حوالي 10000 – 30000 بيضة. على أي حال، العديد من البيض يفقد بسبب الأضرار الطبيعية والإفتراس من الإناث البالغة أثناء نقلها من برك التربية أو مصايد الأسماك وبعضه يفشل في التفريخ. لذلك على افتراض أنه يفقد 50 % من عدد البيض الأصلي فيكفي 5 إناث حاضنة للبيض بهذا الحجم حيث تكون كافية لإمداد حوض اليرقات 1 متر مكعب بحوالي 50 يرقة/لتر. ومن المهم لك أن تراجع كثافة التخزين الفعلية وتتابع عدد اليرقات عنك أثناء فترة التربية. كما سيناقش في القسم الفرعي التالي من هذا الدليل.

الصندوق 8

# استراتيجيات بديلة لتخزين اليرقات

**تربية اليرقات من المرحلة الأولى إلى طور مابعد اليرقة في نفس الحوض**

إذا كنت ستربي اليرقة حتى المرحلة المتطورة في نفس الحوض، خزنها داخل الحوض بمعدل 60 – 100 يرقة/لتر.

**التربية على مرحلتين**

إذا كنت تنوي إعطاء اليرقات فراغات أكبر بإستخدام طريقة التشغيل على مرحلتين فيمكنك تخزينها داخل حوض المرحلة الأولى عند معدل 500 يرقة/لتر وعند وصولها إلى خمس أو سدس مرحلة النمو (انظر الملحق 1)، التي ستستغرق حوالي 10 أيام، خفض كثافة التخزين إلى حوالي 50 يرقة/لتر بنقل اليرقات إلى أحواض أخرى.

**التربية المخففة**

إذا كنت ترغب في تفادي الإجهاد الذي يحدث أثناء نقل اليرقات إلى أحواض أخرى ولاتزال تحافظ على التغذية بكفاءة أكبر وأقل إستهلاكا للماء عن طريقة التخزين الأولى المذكورة أعلاه، خزن اليرقات على معدل 100 يرقة/لتر داخل 35 – 45 سم من الماء في البداية ثم يزداد مستوى الماء تدريجيا حتى المستوى الطبيعي (70 – 90 سم) أثناء نمو الكائنات.

## حصر عدد اليرقات

يمكن بسهولة مشاهدة معدل الوفيات الكبير أثناء دورة تربية اليرقات وليس من الضروري عد الكائنات الحية لمشاهدة ذلك. وعلى أي حال، من المهم لك تقدير عدد اليرقات عندك في الأحواض، سواء عند وقت التخزين اواثناء فترة التربية. وهكذا يمكنك من تقدير معدل البقاء، تعديل كثافة اليرقات، وضبط جدول التغذية ومقارنة آداء الدفعات المختلفة.

ولايمكنك حصر عدد اليرقات مالم تكن موزعة بإنتظام في الحوض. يخلط محتوى الحوض من الماء يدويا ثم اسحب 10 عينات على الأقل معلومة الحجم (مثال ذلك كؤوس سعة 30 مللتر أو ماصة زجاجية مقطوعة الطرف السفلي لإعطاء قطر أوسع في الطرف). احصر عدد اليرقات في كل عينة. إضرب متوسط عدد اليرقات في المللتر الواحد في الحجم الكلي للماء (بالملتر) في حوض التجميع. هكذا، على سبيل المثال إذا كان متوسط عدد اليرقات الذي رأيته في عينات كؤوس 30 مللتر هو 10 فيكون تقدير العدد عندك في الحوض كما يلي (10÷30)×1000=333 يرقة/لتر. ويحتمل في المستقبل أن توجد معدات آلية يمكنها حساب عدد اليرقات في مفرخات روبيان الماء العذب، ولكن بعض المفرخات أصبحت كبيرة الآن بدرجة تكفي لضمان الإستثمار المطلوب.

## العمل الروتيني

### النوعية الجيدة لماء اليرقات

الملوحة المضبوطة لتربية اليرقات ليست حرجة كما يعتقد العديد من العاملين الأوائل بالمفرخات. على أي حال، نوصيك بأن تحافظ على ملوحة دورة اليرقة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي عند مستوى 12 جزء في الألف (ملحوظة: تستخدم مستويات مختلفة من الملوحة في الأصناف الأخرى من الماكروبراتشيوم). الإختلافات الطفيفة في الملوحة لاتضر لكن يجب الحذر من التغيرات المفاجئة في الملوحة. وقد يحدث ذلك عن طريق الخطأ على سبيل المثال عند إستعمال ماء البحر كامل التركيز أو ماء عذب بدلا من الماء المالح. وأسهل طريق لإختبار الملوحة بإستخدام الرافراكتومتر اليدوي.

إن المدى المثالي لدرجات الحرارة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي هو 28 – 31°م وعند درجات الحرارة الأقل من 24 – 26°م فلن تنمو اليرقات جيدا وستحتاج لوقت أطول للوصول إلى مراحل متطورة و سيؤثر ذلك بشدة على إقتصاديات المفرخ. بينما درجات الحرارة أعلى من 33°م عادة ماتحدث نسبة وفيات مرتفعة. وقد يحدث ارتفاع حاد في درجة الحرارة عندما يكون مستوى الماء منخفض جدا (على سبيل المثال، للإقتصاد في الماء المستعمل)، خصوصا إذا كانت الأحواض خارجية وغير مظللة جيدا. والتغير التدريجي في درجة الحرارة داخل المدى الطبيعي مقبول (كما هو الحال طبيعيا ليلا ونهارا أو ثناء الغيوم وسطوع الشمس على سبيل المثال) مع أنه يجب تقليله بقدر الإمكان. مع ملاحظة أن التغيرات الفجائية في درجة الحرارة حتى حدود درجة مئوية واحدة

يصيب اليرقات بالصدمة ويسبب الوفيات. لذا فمن الضروري أن يكون عندك مخزون مناسب من الماء المجهز بتركيز 12 جزء في الألف بغرض الإستبدال ويكون محفوظا تحت نفس الظروف البيئية الموجودة في أحواض اليرقات ومتاح طول الوقت. لاتستبدل ماء اليرقات بصورة فجائية بالماء الموجود داخل حوض معرض لضوء الشمس الساطع.

مستويات الأكسجين الذائب في ماء تربية اليرقات يجب أن يبقى قريبا قدر الإمكان من حالة التشبع (الجدول 7). وسوف تحتاج لإغلاق نظام التهوية لفترات قصيرة (على سبيل المثال لملاحظة اليرقات). ويجب المراجعة المزدوجة على تشغيل نظام التهوية سريعا عقب أي عملية في الحوض أوقف فيه العمل. ومن أحد الأسباب الرئيسية لموت اليرقات هو خطأ عامل التشغيل في هذه النقطة. وعمليا، إذا التزمت بإجراءات تغيير الماء، وتنظيف الحوض ووضع الأعلاف كما في هذا الدليل، ولم يحدث خلل في نظام توزيع الهواء في المفرخ فلن تواجهك مشاكل من انخفاض مستوى الأكسجين الذائب. وليس من الضروري أن تقيس مستوى الأكسجين الذائب في ماء تربية اليرقات وإن كان من المفضل توفر جهاز قياس نقال. فهو يعطيك تحذير قبل أن تجهد اليرقات وتكون بحاجة لإستبدال الماء.

## المحافظة على نوعية جيدة للماء

كمية المواد العضوية خصوصا المواد الصلبة العالقة يجب تقليلها لمنع إنتشار البكتيريا المختلفة، وإنخفاض الإحتياج للأكسجين الحيوي ومنع الإجهاد عن اليرقات والأمهات. نظف الأحواض بسحب الغذاء الفائض والمخلفات كلما دعت الحاجة لذلك. وتحدث العديد من التغيرات غير الظاهرة في الجودة الكيميائية للماء في ماء تربية اليرقات. ويحدث ذلك بشكل رئيسي بسبب مخلفات الأيض والتمثيل الغذائي التي تنتجها اليرقات (ومن الأطعمة الحية) وبتحلل الغذاء الفائض. بعض هذه التغيرات يمكن أن تكون شديدة الضرر باليرقات. والأكثر خطورة هو زيادة الصورة غير المتأينة 8 من الأمونيا ($NH_3$)، التي تظهر بوضوح عند رقم الحموضة المرتفع وارتفاع درجة الحرارة وفي وجود النتيريتات. ولايدخل هذا الدليل في مجال التعامل مع كيمياء المياه ولكن لمن يرغب في دراسة ذلك عليه الرجوع Valenti و (2000) Daniels، وهو يضم أيضا مراجع أخرى منشورة في هذا الموضوع.

إذا قمت بتشغيل مفرخك على أساس استخدام نظم التدفق بالماء النظيف الصافي فلابديل عن التبديل المستمر والمتكرر للماء. الإجراءات التي ينصح بها للمحافظة على النوعية الجيدة لماء اليرقات في أنظمة التدفق موجودة في الصندوق 9. التوصيات الأخرى على النواحي الصحية للنظام توجد لاحقا في هذا الدليل.

## إعتبارات خاصة لأنظمة إعادة التوزيع

العناية الدورية الروتينية أكثر ضرورة في نظام إعادة التوزيع عن مفرخات التدفق خصوصا عندما تكون نظم الترشيح جديدة. بالرغم من ذلك، فالملمون بنظم إعادة التوزيع يدعون بأن حجم العمالة اللازم لايزيد عنه في نظم التدفق. تابع مقترحات Valenti و (2000) Daniels، جدول الصيانة الدورية لأنظمة إعادة التوزيع مقترح في الصندوق 10. نصائح إضافية على الإشتراطات الصحية للنظام ستظهر لاحقا في هذا الدليل.

الوصف التفصيلي لمفرخ روبيان الماء العذب بنظام إعادة التوزيع موجود في D'Abramo، و Parseval 1992 ،Daniels وKelly، Fuller، و(1992) Smith. ولمزيد من القرارات يرجع إلى Valenti و(2000) Daniels. ويوجد شرح لنظام بسيط لإعادة التوزيع في Chowdhury، Bhattacharjee و(1993) Angel.

## التغذية

يستخدم العديد من أنواع الأعلاف في المفرخات المختلفة، و تشمل صغار روبيان الماء المالح النوبولي (أصناف الأرتيميا)، كلادوسيران الماء العذب (صنف مودينا)، بيض السمك، لحم الحبار، التيما البالغة مجمدة، شرائح ارتيما بالغة، لحم سمك، كسترد البيض، ديدان والأعلاف التجارية. هذا الدليل لروبيان الماء العذب

---

8 الأمونيا المتأينة يرمز لها بالرمز ن يد $NH_4^+$

الصندوق 9

# توصيات لنوعيات جيدة لماء اليرقات

**عدم الإفراط في التغذية والعلف**

حافظ على الإشتراطات الصحية الجيدة ونظافة السطح الداخلي للأحواض كل يومين إما بإستخدام ممسحة أو مكشطة. إغلق مصدر الهواء لتسمح بترسيب الجزيئات الصلبة، واسحب جزيئات الطعام الفائض (الاشكال 34 أ، 34ب) والمخلفات الناتجة عن التمثيل الغذائي من قاع الحوض. إفعل ذلك يوميا، فورا وقبل عملية التغذية وإضافة العلف. واحرص على أن يكون الوقت المستخدم لهذه المهمة أقل مايمكن ثم شغل الهواء مرة أخرى بأسرع مايمكن. أجعل هذا النشاط ضمن الإجراءات اليومية لتغيير الماء. السحب سيزيل أي كائنات ميتة موجودة. وذلك يعطيك فرصة جيدة لملاحظة أحوال اليرقات الخاصة بك.

ولايوجد خطر كبير من فقد بعض الكائنات الصحيحة أثناء عملية السحب لأن اليرقات تسبح في الماء ولاتزحف. وقديكون هناك بعض اليرقات في قاع الحوض وقد تمر خلال أنبوب السحب. وبعض العاملين بالمفرخات يقوم بجمع هذه اليرقات (الشكل 35) ويعيدها لحوض اليرقات. ولاننصحك بذلك، ويجب استبعاد هذه اليرقات لأنها قد تكون ضعيفة جدا ولم تقوى على الهروب من أنبوب السحب ولهذا فهي رديئة النوعية وقليلة الجودة.

لاتتردد في تغيير ماء اليرقات (بجانب التغيير الدوري، انظر أسفل) في أي وقت تشعر فيه بأن الماء ردئ. النوعية الرديئة للماء (على سبيل المثال بسبب الإفراط في التغذية والعلف) يمكن إكتشافها اذا لاحظت إنخفاض مستوى الأكسجين الذائب أو ظهر تعكير للماء مع/أو رائحة كريهة أو إذا ظهرت الكائنات في حالة سيئة. اليرقات في حالتها السيئة تبدو بطيئة، وغير نشطة. ولاتبدو قوية بدرجة كافية للسباحة في مواجهة فقاعات الهواء، وتظهر فقط عند حواف الحوض وأحيانا تقفز خارج الحوض. اليرقات غير المغذاة يمكن إكتشافها من لونها. عادة يجب أن يكون اللون يميل إلى البني بسبب إستهلاكها أوليات الروبيان نوبولي . وإذا كنت قلقا من سوء نوعية الماء، فيجب استبدال معظم الماء بسرعة، وكن حذرا بإستبدالها بماء معدل ملوحته مضبوط ودرجة حرارة صحيحة. شغل فتحة التصريف السفلي حتى يصل عمق الماء إلى 10 سم فقط، ثم ضخ الحوض بماء جديد لمدة 10 – 15 دقيقة ثم أعد ملؤه مرة أخرى حتى 70 سم. الماء الجديد المستخدم في الضخ والإستبدال يجب أن يكون سبق تهويته، وتكون ملوحته 12 جزء في الألف ودرجة حرارته هي نفس درجة حرارة الماء القديم ويكون نظام التهوية في الحوض يعمل أثناء العملية.

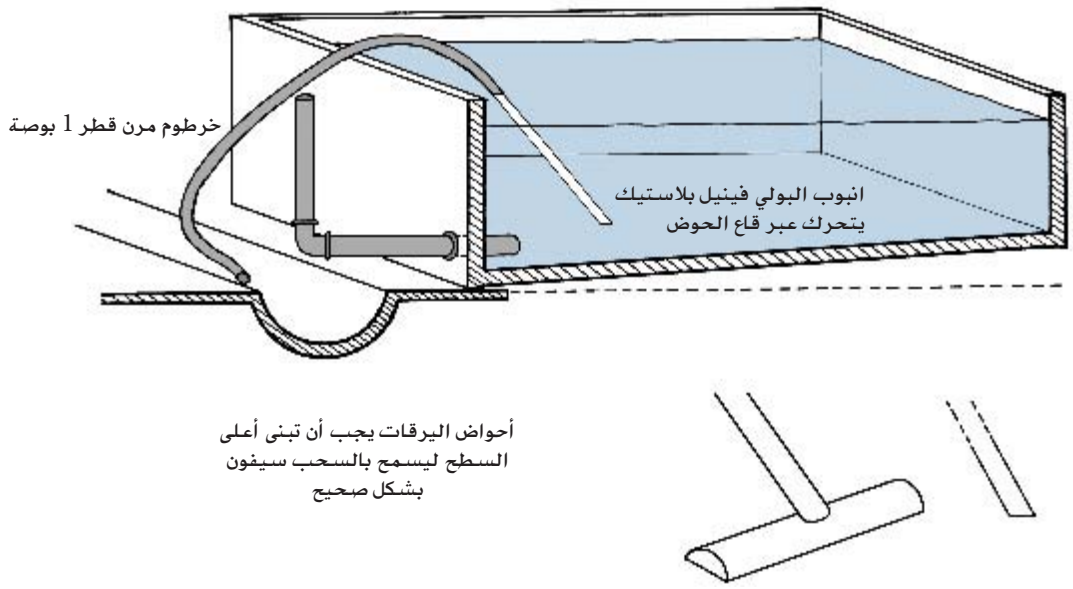
إستبدل جزء من الماء في الحوض بصورة منتظمة تبعا لجودته (أنظر أسفل). ولايجب استبداله خلال 3 أو 4 أيام الأولى من دورة تربية اليرقة. بعدها تبدأ في تقديم غذاء خامل ، ثم استبدل كل يوم 50% من الماء أو كل ثاني يوم تبعا لجودته. فقد تجد ذلك ضروريا لزيادة معدل الإستبدال لأكثر من 50% كل يوم كلما اقتربت من نهاية دورة التربية حيث تكون الكتلة الحيوية ومستويات التغذية في قمتها. انقص مستوى الماء من 70 سم إلى حوالي 35 سم، جزئيا اثناء عملية اسحب المشروحة سابقا وجزئيا بفتح الصرف السفلي واستبدل الماء المزال بمخلوط جاهز وتم تهويته وماء بتركيز 12 جزء في الألف وعلى نفس درجة الحرارة كالموجودة في نفس حوض اليرقات. إفعل هذه العملية قبل التغذية وبذلك فلن تفقد الغذاء.

وقد تجد أن من المفيد إتباع ممارسة بعض مفرخات روبيان الماء العذب وروبيان الماء المالح بالمحافظة على 10 جزء في المليون من ملح الصوديوم الايثيلين ثنائي الأمين رباعي الخليك (إي دي تا EDTA) في ماء تربية اليرقات يعتقد أن ذلك يحسن الإنتاجية بسبب قابليته للخلب (انظر المصطلحات الملحق 11).

سيكتفي بشرح برنامج غذائي واحد بالتفصيل الذي وجد أنه فعال. على أي حال، يوجد العديد من النظم البديلة للتغذية وقارئ هذا الدليل قد يفضل تجربة الأعلاف المحلية المتوفرة. أولئك الذين يرغبون في إستخدام الأطعمة الحية البديلة فيمكنهم الرجوع إلى دليل آخر للمنظمة ( Lavens و 1996 Sorgeloos) الذي يتضمن أقساما عن الإستزراع واستعمال حيوان الدوار الدولابي مثل (براتشيونوس بليكاتيلس) وكلادوسيرانس (مثل أصناف موينا)

## الشكل 34 أ

**تحتاج الأحواض إلى سحب منتظم لإزالة الفضلات والقشور الخارجية لليرقات التي تنزع أثناء السلخ وفوائض الغذاء**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

**الشكل 34 ب**
**النظافة الصحية الجيدة ضرورية لنجاح المفرخ (هاواي)**

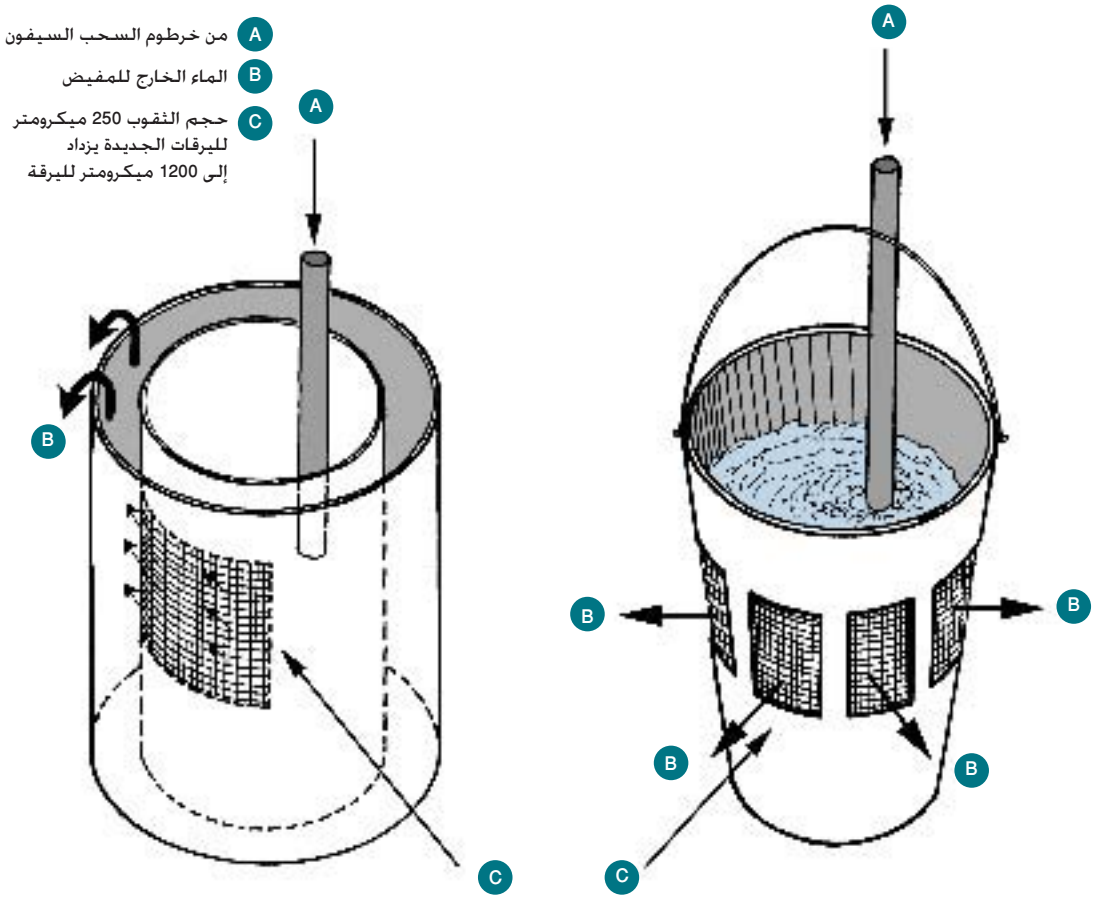
المصدر: SPEMCER MALECHA

بالإضافة إلى الأرتيميا في مفرخات المزارع المائية. وللحصول على معلومات مفيدة في إنتاج الأطعمة الحية يمكن الرجوع لمرجع آخر من منشورات المنظمة (Moretti, Pedini Fernandez-Criado و 1999 Guidastri) الذي يصف استخدام الذولابي الدوار والارتيميا في مفرخات الأسماك الزعنفية البحرية.

ويوجد في هذا الدليل نوعان من الأطعمة المستخدمة في نظم التغذية، تسمى نوبولي الطور اليافع المالح (ارتيميا نوبولي تعرف بالتبعية بإسم بي اس إن BSN) وعلف بيض الكسترد المجهز (سمي فيما بعد إي سي EC ). طرق إعداد هذه الأطعمة قبل إستخدامها موجودة في الملحق 4 (بي إس إن BSN) والملحق 5 (أي سي EC ). الـ بي اس إن هي صدفيات صغيرة نوبولي مفرخة من الحويصلات ويمكن شراؤها في أكياس محكمة مفرغة الهواء وفي علب، مثال لجدول إطعام موجود في الجدول 8.

## الشكل 35

**العديد من اليرقات التي تفقد أثناء دورات تربية اليرقات ليس بسبب الوفيات ولكنها تفقد بسبب أخطاء التشغيل. على سبيل المثال من السهل فقد اليرقات أثناء تغيير الماء وتنظيف الحوض ويمكن الإقلال من الخسائر بترشيح الماء الخارج من الأحواض وإعادة اليرقات الحية إذا كانت صحيحة**




**انبوب البولي فينيل بلاستيك (يفترض 25 سم) مغلق من القاع ويقف في السطل**

**سطل معدل**

**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI بعد NEW و(1985) SINGHOLKA

أغلب يرقات روبيان الماء العذب لاتتغذى في اليوم الأول (يوم التفريخ). وعلى أي حال، ننصحك بإضافة نسبة من الـ بي إس إن في وقت متأخر بعد ظهر اليوم الأول لأن بعض اليرقات تبدأ في التغذية مبكرا. ومن اليوم الثاني حتى اليوم الرابع، غذي بالـ بي إس إن خمس مرات يوميا مع الغذاء الرئيسي في المساء. بعد ذلك، يمكنك أن تخفض تدريجيا عدد وجبات الـ بي إس إن في اليوم حتى اليوم العاشر فتعطي فقط وجبة واحدة بي إس إن في وقت الإطعام المسائي. وجبة الطعام المسائية يجب أن تعطى متأخرة بقدر الإمكان (6 – 7 مساءا). كمية الـ بي إس إن التي تعطيها في موعد كل وجبة يتوقف على رؤيتك لماء اليرقات. يرقات روبيان الماء العذب لاتبحث عن الغذاء بنشاط لأن الـ بي إس إن (يسبح بنشاط في نفس الجزء من عمود الماء مثل اليرقات) وهذا يوضح لماذا يكون هذا النوع من الغذاء ثمين ومثاليا لهذا وجود الـ بي إس إن بصفة دائمة في الحوض بأعداد كافية لليرقات

الصندوق 10

# جدول الصيانة لنظم إعادة التوزيع

**في الصباح:**

- **راقب** النظام، راجع درجة حرارة الماء، مستوى الماء، تدفق الماء
- **نظف** الحواجز وراجع إذا كانت تحتاج للإستبدال
- **استعوض** الفاقد من الماء بماء تم تحضيره بصورة ملائمة ومخزن (وهذا يتلافى صدمة اليرقات أو بكتيريا المرشحات العضوية عند إضافة ماء مختلف في التركيب أو الملوحة أو درجة الحرارة)
- **راقب** المرشحات الميكانيكية ونظفها إذا إحتاجت لذلك
- **غذي** اليرقات طبقا للجدول المعتاد والمرحلة (انظر الملحق 1) وراقب تقدمها وصحتها
- **إحصد** أو اجمع الأرتيميا نوبولي (انظر الملحق 4، الجدول 4) وخزن الكمية الزائدة لإستخدامها مستقبلا
- **جهز** دفعة جديدة من حويصلات الأرتيميا للتفريخ.

**بعد الظهر:**

- **نظف** قاع وجوانب الأحواض لإزالة الطحالب والبقايا العضوية. إبق على التهوية أثناء ذلك حتى لاتحتجز اليرقات بين الممسحة وجوانب أو قاع الحوض.
- **أقفل** التهوية وانسياب الماء واسحب المخلفات الظاهرة للعين من أحواض اليرقات. ثم تأكد أنك أعدت التهوية ودفع الماء إلى وضع التشغيل مرة أخرى
- **راجع** سحب المخلفات بالسيفون (انظرالشكل 35) من اليرقات الميتة. احصر عدد اليرقات الميتة واطرح ذلك من العدد المخزون أو العدد المحسوب في اليوم السابق. تذكر أن ذلك سيكون أقل من التقدير بسبب افتراس اليرقات الميتة أو اليرقات الضعيفة. ولن يكون تقديرك دقيقا ولكنه يساعدك على ملاحظة زيادة وفيات اليرقات أو المشاكل الحادة. مفرخات إعادة التوزيع التي تدار جيدا عادة مايكون معدلات البقاء فيها أفضل من مفرخات التدفق (جزئيا ربما لأن قليل من الحيوانات يفقد ولكن أساسا بسبب نوعية الماء الأكثر ثباتا)
- **قم بقياس** مستويات الأمونيا والنيتريت (قد يقل تكرار هذه الإختبارات إلى مرتين أو ثلاث مرات لكل أسبوع بمجرد ثبات النظام)
- **شاهد** مإذا كان هناك أي إنخفاض في استهلاك الطعام (وهذا سيكون دليل على مشاكل البكتيريا ونوعية الماء). إذا توفرت وسائل التعرف على تركيز البكتيريا في الماء فيمكن أيضا مراقبتها.

**كل ثاني يوم:**

- **طهر** كل المعدات الصغيرة، مثل الكؤوس، الحجر الخفاف، الخراطيم، الجرادل...الخ بإضافة محلول كلورين نشط بتركيز 5 جزء في المليون/لتر ثم تشطف كليا بالماء العذب وتجفف وتخزن.

لإفتراسها. وكمية الـ بي إس إن المطلوبة في أي وقت تتوقف أوليا على حجم الحوض وليس على عدد اليرقات الموجودة. برغم أن الأخيرة تتحكم في المعدل الذي عنده تستهلك الـ بي اس إن. ويظهر هذا المفهوم بوضوح في الصندوق 11.

كدليل استرشادي، يجب أن يوجد حوالي 3 – 6 بي اس ان/مللتر مباشرة عقب التغذية، ويتوقف ذلك على عمر يرقات الروبيان، و 1 بي اس ان/مللتر تتبقى في الماء قبل وقت الإطعام التالي بالـ بي اس ان. إذا وجد أكثر من 1 بي اس ان/مللتر في وقت متأخر فمعنى ذلك أنك تفرط في التغذية أو أن اليرقات لاتتغذى جيدا. وإذا كان هناك أقل من 1 بي اس ان/مللتر فيجب أن تزيد الكمية المضافة عن آخر مرة. إذا كانت الكثافة 3 – 6 بي اس ان/مللتر في الحوض سعة 5 متر مكعب ماء يعني أن الكمية اللازم إضافتها هي 15 – 30 مليون بي اس ان. كمية حويصلات روبيان الملحي نوبولي (بيض) ضرورية لإنتاج 1 مليون بي اس ان يتوقف على المصدر ونوعية حويصلات النوبولي المستعمل والمعالجة التحضيرية لها. وعادة مايذكر ذلك على بطاقة العبوة. وكإسترشاد

الجدول 8 **جدول إطعام المفرخ**

| عمر اليرقة (يوم) | الطعام الحي (بي اس ان BSN) | | طعام مجهز (اي سي EC) |
|---|---|---|---|
| | عدد مرات التغذية (من 7 صباحا – 3 عصرا) | وجبة إضافية متأخرة بعد الظهر | عدد مرات التغذية من 7 صباحا – 3 عصرا (بدون تغذية متأخرة بعد الظهر) |
| 1 | بدون | نعم | بدون |
| 2 | 4 | نعم | بدون |
| 3 | 4 | نعم | 1 |
| 4 | 4 | نعم | 3-2 |
| 5 | 3 | نعم | 4 |
| 6 | 3 | نعم | 5 |
| 7 | 2 | نعم | 5 |
| 8 | 2 | نعم | 5 |
| 9 | 1 | نعم | 5 |
| 10 حتى طور مابعد اليرقة | بدون | نعم | 5 |

**ملحوظة:** BSN روبيان ملحي نوبولي (BRINE SHRIMP NAUPLII). و EC (طعام اساسه كسترد البيض) الكميات الواجب إضافتها مناقشة في القسم ذو العلاقة من هذا الدليل.

تقريبي، فعلى أي حال، يمكن إفتراض أن 75 – 150 جرام من حويصلات الأرتيميا سوف تحتاجها لإنتاج 15 – 30 مليون بي اس ان المطلوب يوميا لإطعام حوض يرقات بسعة 5 متر مكعب مخزن مبدئيا بـ 50 يرقة/لتر ويتوقع إنتاج حوالي 25 يرقة متقدمة/لتر. وعادة دورة واحدة لليرقات في هذا الحجم من الحوض سوف يستهلك 1.25 – 2.5 كيلوجرام من بيض روبيان الملحي نوبولي.

في اليوم الثالث يمكنك أن تبدأ التغذية بكميات صغيرة جدا من الـ أي سي، تزداد بشكل تدريجي عدد مرات الإطعام إلى 5 مرات كل يوم موزعة بإنتظام على مدار اليوم. إعطي في آخر وجبة الـ اي سي حوالي 1500، لاتعطي غذاء الـ اي سي في وجبة بعد الظهر المتأخر لأن إعطاء الكمية الضرورية للإمداد أثناء الليل في وجبة واحدة تفسد الماء، استعمل فقط الـ بي اس ان. من اليوم الخامس. إبدأ في تخفيض عدد مرات الإطعام بالـ بي اس ان ومن اليوم السادس عليك أن تغذي بالـ اي سي حوالي 5 مرات/يوم، استمر في التغذية بهذا المعدل في بقية دورة اليرقات. بعد اليوم العاشر تحتاج فقط لإعطاء بي اس ان في وجبة المساء لضمان وجود الغذاء أثناء الليل. في هذا الوقت يلزمك استخدام كميات اكبر من الـ اي سي في كل مرة تغذية.

الكمية المضبوطة من الغذاء التي ستقدم في كل وجبة لايمكن وصفها لأنها تعتمد على استعمال اليرقات للغذاء. ويمكنك الحكم على ذلك بالمشاهدة. حيث تزداد كمية علف الـ اي سي المستهلك بزيادة نمو اليرقات. القاعدة الأساسية أن

الصندوق 11

## التغذية بالـ بي اس ان تتوقف على حجم الحوض وليس على عدد اليرقات فيه

- افترض أن كل يرقة روبيان ماء عذب تستهلك 50 بي اس ان/يوم.
- افترض أن عندك 150000 يرقة في الحوض الواحد.
- لذا أنت تحتاج إلى 150000×50 = 7.5 مليون بي اس ان/يوم للحصول على الغذاء الكافي.
- على أي حال، افترض أن عندك يرقة واحدة في حوض آخر.
- وانك وضعت 50 بي اس ان داخل الحوض هل اليرقة ستجدهم ؟لا
- هذا يثبت أن كثافة الـ بي سي ان هي المهمة وليس الكمية الكلية.

كل يرقة يجب رؤيتها تحمل جزيئة من طعام الـ اي سي فورا عقب التغذية بالـ اي سي. استعمل الـ اي سي بحجم جزيئات حوالي 0.3 مللمتر حتى اليوم العاشر لليرقة، منذ ذلك وحتى المرحلة المتطورة تستخدم حجم جزيئات 0.3 – 1.0 مللمتر. جزيئات الـ اي سي يجب أن تحفظ قريبا من اليرقات، وهذا سبب إضافي للتأكد من التهوية الشديدة في أحواض اليرقات، و سوف يؤدي نقص التغذية إلى الجوع، والإفتراس وبطء النمو، زيادة التغذية (خصوصا إذا وجدت كمية كبيرة من طعام الـ اي سي بوضوح قبل حلول موعد الوجبة التالية) مما يسبب تلوث الماء. التلوث أثناء التغذية المفرطة يتضح أثناء وجود حبيبات الـ اي سي قبل الإطعام التالي أو إذا وجدت رغاوي أو الزبد أو الغثاء على سطح الماء. قد يحدث تلوث للما ء عن طريق الخطأ فيجب استبدال الماء فورا، كما شرح سابقا في هذا الدليل. وكمثال قريب جدا عليك أن تتوقع استعمال حوالي 7.5 كيلوجرام اي سي كل دورة يرقات في حوض بسعة 5 متر مكعب خزنت مبدئيا بـ 50 يرقة/لتر الكميات الأولية من اي سي في اليوم الخامس لهذا الحجم من الأحواض والكثافة التخزينية ستكون حوالي 25 جرام/للحوض في كل وجبة وسيرتفع إلى حوال 100 جرام لكل حوض لكل وجبة.

ويوجد نظام غذائي بديل في الجدول 9 في هذا النظام، علف بي اس ان والـ اي سي مدعم بغذاء خامل متاح تجاريا. استخدام غذاء مدعم لايميل فقط إلى خفض التكلفة النقدية ولكن يعتقد أنه لتعويض النقص الغذائي في الأرتيميا نوبولي. على أي حال، الجودة التغذوية للأرتيميا يمكن زيادتها بالتدعيم (الملحق 4).

التوصيات العامة في هذا الجزء من الدليل تنطبق أيضا على أنظمة إعادة التوزيع لكن كل المفرخات لها أنظمتها المختلفة للتغذية. على سبيل المثال، بعض المفرخات التي تستعمل انظمة إعادة التوزيع توقف نظم تدفق الماء أثناء التغذية لتجنب مغادرة الـ بي اس ان في الحوض، يستعمل الآخرون شبكات حواجز صغيرة الثقوب (90 إلى 150 ميكرومتر) لتفادي فقد الـ بي اس ان في المرشح الحيوي.

## مشاكل إدارة الصحة والنظافة

### النظافة العامة الجيدة

الوقاية الصحية ضرورة لنجاح المفرخ. ومن الناحية المثلى، يجب الا تستخدم نفس الآلة في أكثر من حوض. لذلك كل حوض يجب أن يخصص له شباكه الخاصة به، انابيب السحب، المرشحات الإحتياطية ...الخ. إلا أن هذا يعتبر إستهلاكا للوقت والمال وممارسة نادرة. على أي حال، يجب إتباع بعض التعليمات والإرشادات الأكثر أهمية.

يحظر نقل الماء من حوض اليرقات إلى حوض آخر. المضخات المغمورة، التي غالبا تستخدم في نقل الماء في المفرخات، يحظر وضعها في أحواض اليرقات لأنها تمثل مصدرا مهما في إحتمال نقل الأمراض.

الجدول 9 **جدول بديل لتغذية المفرخ**

| مرحلة اليرقة | الزمن | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 07:00 | 10:00 | 11:00 | 13:00 | 16:00 |
| من الأولى حتى الخامسة | BSN | - | BSN | - | BSN |
| الخامسة | BSN | - | ID/EC | - | BSN |
| من الخامسة حتى طور مابعد اليرقة | ID/EC | ID/EC | - | ID/EC | BSN |

**ملحوظة:** بي اس ان (BSN) = بوبيان ملحي نوبولي. اي دي (ID) : حمية خاملة. اي سي (EC) = كسترد بيض . الغذاء الخامل المستعمل في هذا النظام لـ سي ام بي ( INVE AQUACULTURE NV., B-9080 LOCHRISTI, BELGIUM). المنتجون يدعون بأن استعماله سيحل مكان 40% من الـ بي سي ان، 70% من اي سي. وهذا الغذاء هو الخطوة الأولى لتطوير استكمال حمية بديلة للأرتيميا.

**المصدر:** اشتق من CORREIA, SUWANNATOUS و(2000) NEW

ودائما تصفى أحواض اليرقات بفعل الجاذبية الأرضية أو السحب بالسيفون وتستخدم المضخات المغمورة فقط في خزن الماء وأحواض الخلط. طهر كل الأجهزة النقالة (الجرادل، أنابيب السحب السيفون، الشباك، الكؤوس، الماصات ...الخ) يوميا بصورة أساسية. أغمرها في محلول كلورين نشط [9] تركيز 500 جزء في المليون ثم اشطفها جيدا بالماء وتجفف وتخزن جافة.

بين دورات تربية اليرقات، طهر بصفة دورية أحواض اليرقات. والتهاون في تنفيذ ذلك يؤدي إلى ظهور أعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة مثل زوتايمنيوم Zothamnium. ابيستيليس Epistylis ، العداريات أو الهيدرويدات Hydroids ...الخ التي تضر باليرقات. وعملية التطهير لاتستأصل هذه الكائنات الحية تماما لكنها تسيطر على نموها بفعالية.

النظافة الصحية الجيدة ومواصفات الإدارة أكثر ضرورة وأهمية في نظام إعادة التوزيع عنها في مفرخات التدفق. الأخطاء تؤدي إلى موت اليرقات. قبل الإستعمال تغمر كل الأحواض الجديدة، وحاويات المرشحات وبيئة المرشح وكل قطعة أخرى من معدات المفرخ في ماء عذب نظيف جاري لمدة أسبوع أو أسبوعين للتخلص من إحتمال وجود أي مواد سامة. ثم ينظف ويضخ النظام بالماء العذب المرشح قبل ملئ الحوض بالماء المالح، بعد إمتلاء النظام بالماء المالح، عقم الحوض بإضافة 5 جزء في المليون من الكلورين الحر (انظر الصندوق 6) قبل بضعة أيام من التخزين. شغل النظام بالكامل بصورة عادية متضمنا المرشح، مولد الهواء، وسيؤدي ذلك لإزالة بقايا الكلورين في بضعة أيام. ويمكن عمل ذلك بسرعة أكبر بإستخدام ملح ثيو كبريتات الصوديوم ولكن لاينصح بذلك بسبب المشاكل التي سبق الإشارة إليها في هذا الدليل. المعاملة بالأوزون أو الأشعة فوق البنفسجية يمكن إستعمالها لتجنب إستخدام الكلورين أو الثيوكبريتات، إلا أن ذلك يضاف إلى التكلفة الأساسية وللآن لم تستخدم في مفرخات روبيان المياه العذب. بعض التوصيات الإضافية للنظافة الصحية في نظم إعادة التوزيع موجودة في الصندوق 12.

## مشاكل الإدارة العامة

معظم مشاكل المفرخات سببها سوء الإدارة. ومعظم الخسارة الشائعة في اليرقات ليست بسبب الوفيات الناتجة عن سوء نوعية الماء أو الأمراض لكنها خسارة طبيعية ناشئة عن خطأ العاملين أثناء تنظيف الأحواض والسحب السيفون واستبدال الماء ...الخ. سوء نوعية الماء الداخلي (وبمعنى آخر داخل المفرخ) عادة ما يكون سببها سوء الإدارة، فعلى سبيل المثال: عدم ملائمة استبدال الماء، سوء الملاحظة اليومية لليرقات، الإفراط في التغذية، أو مصادر الطاقة للطوارئ أو تعطل مولدات الهواء في الحوض أو في وضع الإيقاف أو سوء الصيانة أو انسدادها، تحدث الخسائر أيضا لأن يرقات آخر مرحلة (القريبة من المتطورة) يقفز منها الكثير وينحصر بعضها فوق خط الماء. بعض المفرخات تضع شريطا لاصقا على شاشا البعوض ويلصق على الحوض من الداخل ويثبت بمادة راتنجية ايبوكسي على حواف المستوى السطحي للماء. وعندما يتغير مستوى الماء، يقترح أن يكون عرض الشريط الشاش حوالي 12 سم حيث يساعد ذلك على تجنب إنحسار اليرقات.

ولايعد ذلك جهدا إضافيا فهذا الدليل هو محاولة لوضع إرشادات لطرق محددة لزراعة روبيان الماء العذب، ونجاح العمل في المفرخ هو مزيج بين الإنضباط وحسن الإدارة. والشئ الأكثر أهمية هو أن تتذكر أنك إذا لم تعير إهتماما كبيرا للكائنات الخاصة بك سيفشل مفرخك. يجب أن تكونوا أنت ومعاونيك دائما قريبين للاشراف عن قرب على سلوك اليرقات والظروف البيئية لأحواضك.

---

9 كلا من المصادر السائلة والجافة للكلورين تتفاوت في محتواها من الكلور من منتج إلى آخر ومن دفعة إلى دفعة. ومن الأفضل تقدير مستوى الكلور في كل دفعة قبل الإستعمال لضمان أنك تستخدم كمية الكلور الفعلية التي تحتاجها من المادة المضافة. طرق تقدير نسبة الكلور في مساحيق التبييض التجارية أو مواد التبييض السائلة موجودة في الملحق 4 والجدول 6. طريقة تحضير محلول كلورين نشط بتركيز 200 جزء في المليون موجود في الملحق 4 والجدول 3، وتحضير محلول تطهير كلورين نشط بتركيز 500 جزء في المليون استخدم 2.5 ضعف كمية محلول التبييض السائل أو مسحوق التبييض المحسوبة في الجدول المذكور. اكشط أحواضك بين دورات اليرقات، إملأها بمحلول الكلورين النشط بتركيز 500 جزء في المليون لمدة يوم واحد، اشطفها جيدا جدا بالماء ثم جففها في ضوء الشمس لمدة يوم ثم اشطفها جيدا مرة أخرى قبل الإستعمال.

الصندوق 12

## توصيات إضافية للنظافة الصحية لنظام إعادة التوزيع

- **إمنع قدوم أي كائنات حية ممرضة أو تلوث كيماوي من العاملين أو الزائرين الداخلين إلى المفرخ بإستخدام الأحذية الواقية وغسل الأيدي قبل العمل وعند العودة للعمل.**
- **ابق كل المعدات والتجهيزات والأطعمة نظيفة في جميع الأوقات. مع إتخاذ العناية الخاصة قبل بداية دورة يرقات جديدة.**
- **تجنب انتقال المرض بإستعمال أجهزة واحدة لكل نظام إعادة توزيع. واحتفظ بباقي المجموعة الأخرى لكل نظام على حدة.**

### مشاكل المرض والإفتراس

توجد عدة أمراض تؤثر على يرقات روبيان الماء العذب. هذه الأمراض ملخصة في الجدول 10. بعض الإجراءات الوقائية موجودة في الجدول 11. ولمزيد من المعلومات يرجع إلى المعايير Johnson و(2000) Bueno وإذا لاحظت أي مشاكل بسبب الأمراض فيجب الإسترشاد بالمتخصصين المحليين في صحة الحيوانات المائية (إذا كان ذلك متاحا) أو لمتخصصي الأحياء الدقيقة لأغراض تصنيفها ومعالجتها. بعض الملاحظات القصيرة موجودة في الصندوق 13. بعض المفرخات تستخدم الفورمالين بتركيز (200 – 250 جزء في المليون يوميا عن طريق الغمر لمدة 30 دقيقة) كعلاج فعال للأوليات والإصابة بالهيدروزون – العداري والأمراض الفطرية. ونظرا لقصر فترة المعالجة فيفضل إستخدامه عندما ينخفض مستوى الماء في الحوض جدا (10 – 15 سم) لهذا يمكن ضخ الماء الجديد بتركيز 12 جزء في الألف بسرعة بعد هذه المعاملة. ويجب أن تستمر عملية الضخ لمدة ساعة. ويجب أن تستمر التهوية بصورة طبيعية أثناء عملية المعالجة. ويمكن استخدام الفورمالين أيضا عند مستويات منخفضة 25 – 30 جزء في المليون لمدة أطول يعقبها إستبدال الماء بعد 24 ساعة. الوفيات الناتجة عن العدوى بالهيدرويدات – العداري يمكن الإقلال منها بنقل اليرقات الصحيحة إلى أحواض مطهرة حديثا كل 5 – 10 أيام. ويمكن كذلك إستخدام أخضر الملاكايت (0.2 Green Malachite جزء في المليون يوميا بالغمر لمدة 30 دقيقة) للمعالجة. على أي حال، لاينصح بإستخدام هذه الصبغة فقد تكون سامة للعاملين بالمفرخ، ومحظور استخدامها في بعض البلدان. كذلك استخدام كبريتات النحاس (اقترح سابقا بتركيز 0.4 جزء في المليون والغمر لمدة 6 ساعات) ولم يوصى به حتى الآن. المضادات الحيوية قد تستخدم للسيطرة على البكتيريا الشعرية (صنف ليوكوثركس .*Leucothrix* spp).

بعض المفرخات تستخدم الجير الكالسي (أكسيد كالسيوم) كواقي من المرض بين دورات اليرقات. والآخرين يستخدمون المضادات الحيوية مع/أو أدوية السلفا كمواد واقية من الأمراض ولكن هذه الممارسة بالتأكيد لايوصى بإتباعها في هذا الدليل، جزئيا لأن إستعمالها في الزراعة المائية قد يحظر في المستقبل وجزئيا بسبب خطورة ضعف تطور المقاومة للسلالات المرضية. استخدام هذه المعاملات وغيرها لمشاكل الأمراض موجود في مرجع Johnson و Bueno (2000).

كما أشير في جزء سابق من هذا الدليل، تبدأ المشاكل الحادة للأمراض كثيرا بسبب فشل الإدارة أساسا. وهذا الإخفاق سيقل جدا إذا اتبعت الإرشادات والتوصيات في هذا الدليل، وعلى أي حال، تظل الأمراض موجودة. وننصحك أن تتخلص كليا من أي دفعة شديدة الإصابة أو العدوى، وتصفية الأحواض، وتطهير كل المعدات وأجهزة المفرخ. لاتضيع وقتك في معالجة العدوى الخطيرة. قلل خسائرك، حاول التعرف على السبب الرئيسي للمشكلة، وتجنبه أو استبعده، وابدأ من جديد بدفعة جديدة من اليرقات.

مرض مهم في مفرخات الماكروبراتشيوم روسنبرجاي غير معلوم السبب يعرف بإسم مرض منتصف الدورة 'mid-cycle disease' (ام سي دي MCD). وكما تدل أسماؤه فهو يلاحظ بشدة في منتصف فترة تربية اليرقات (أيام 15 – 22 عندما تكون اليرقات بين مرحلتي 6 – 7). عندها قد يزداد معدل الوفيات ويبدأ الموت مبكرا في اليوم العاشر. ويسهل تمييز المرض في اليرقات حيث يصبح لونها مائل للزرقة الرمادية وبطيئة السباحة في زيادة نمطية، كذلك مع إنخفاض معدل الاستهلاك من الأرتيميا وضعف معدل النمو. ويمكنك أن تقلل من فرص

الجدول 10 **الأمراض الرئيسية المعروفة بتأثيرها على روبيان الماء العذب وأعراضها الظاهرية**

| الأمراض الفيروسية | الأمراض البكتيرية والجرثومة الطفيلية المرضية | الأمراض الفطرية |
|---|---|---|
| **فيروس ماكروبراتشيوم هيباتوبانكرياتك بامرفو – لايك Macrobrachium hepatopancreatic parvo-like virus (ام اتش بي في MHPV):** لايوجد، غير مرتبط عضويا بالعلل المرضية أو الوفيات | **البقعة السوداء Black spot (أحيانا تسمى بالتبقع البني أو مرض الصدفة):** واحد أو أكثر من التهاب تقرحي على طبقة الكيوتيكل غالبا ماتمثلها البكتيريا الإنتهازية النفعية التي تدخل بعد التلف الطبيعي وقد يختفي الضرر أو المشكلة في الإنسلاخ التالي لكن أحيانا يتطور إلى التهابات منتشرة عميقة تخفض من القيمة الإقتصادية لمحصول الروبيان | **العدوى بالاجينيديوم Lagenidium infection:** تؤثر على اليرقات ويمكن رؤية شبكة كاملة للميسلا على كافة الهيكل الخارجي ويمكن أن تقضي على يرقات المفرخ خلال 24 ساعة |
| **فيروس ماكروبراتشيوم العضلات Macrobrachium muscle virus (إم إم في MMV):** أنسجة العضلات تصبح باهتة كثيفة يتبعها تآكل يحدث خلال 10 أيام من تخزين اليرقات وقد تسبب نسبة وفيات 50% | **نخر الزوائد:** الزوائد الطرفية تصبح متآكلة وسوداء وتفقد اليرقات شهيتها وتصبح اليرقات مزرقة اللون وقد يصاحب ذلك ظهور نموات كثيفة على السطح من البكتيريا الشعرية ليوكوثريكس | **العدوى بالفيوزاريوم Fusarium والسابرولجينيا Saprolegnia:** تسبب تآكل واسوداد يتبعه تلف طبيعي |
| **أعراض البقعة البيضاء باكيولوفيرس White spot sy-drome baculovirus (دبليو اس بي في WSBV):** تصيب طبقة الابيديرم، المعدة، الخياشيم والكبد والبنكرياس. وهو مرض مهم في الروبيان البحري، الماكروبراتشيوم معروف أنه ناقل لكن لم يتأكد للآن ماإذا كان هذا الفيروس يسبب وفيات روبيان الماء العذب | **العدوى الداخلية:** تحدث بسبب الإصابة بنوع من البكتيريا السالبة لصبغة جرام مثل أصناف الفيبرو وأصناف الأيرومونس، تتوقف عن التغذية، ويتلون الجسم (عادة يبهت أو يتلون للأبيض)، الحيوانات كسولة والخطورة عادة تكون في العدوى بالفيبروس ليمونس luminous vibrios. | **العدوى بالخميرة:** تظهر العضلات مصفرة، مزرقة أو رمادية وتحدث نسبة وفيات شديدة في برك النمو، وتنتشر بصفة خاصة عند انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى وعند تجمع المواد العضوية وحدوث تغذية ايوتروفك. |
| **نودا فيروس Nodavirus(ام ار ان في MRNV):** مظهر البطن يميل إلى اللون الأبيض الكثيف يتبعه معدل وفيات حاد. | **العدوى البكتيرية بواسطة انتيروكوكس Enterococcus:** تآكل في العضلات والكبد البنكرياسي، يبدأ الجزء الرئيسي في الرأس ويمتد حتى الذيل، تظهر الحيوانات متبلدة ويتفاقم في درجات الحرارة المرتفعة (33 – 34°م) وارتفاع رقم الحموضة إلى 8.8 – 9.5 بي اتش أي زيادة القلوية في البيئة<br>**المرض الفطري الجرثومي Rickettsial disease:** تصبح اليرقات بيضاء في كافة أنحاء الجسم وخاملة وغير نشطة بصفة عامة قبل الموت، والتجمعات المصابة غالبا ماتواجه الموت. | |

**ملحوظة:** هذا الجدول يوضح الأمراض الظاهرية وكذلك التي يمكن فحصها بالفحص المجهري البسيط. الأمراض المختبرة بطرق أخرى مخصصة مذكورة في المراجع الأصلية (JOHNSON و BUENO2000).

حدوث هذا المرض عن طريق تنظيف وتطهير أجهزة المفرخ والمعدات وتجفيفها خارجيا بين الدورات مع إتخاذ عناية خاصة للنظافة الصحية العامة أثناء دورة اليرقات. إذا حدث تفشي حاد لهذا المرض فيجب أن يؤخذ بعين الإعتبار تنظيف المفرخ بالكامل، وقد يعني هذا قتل كل اليرقات وتطهير كل المفرخ بالكامل، ولذا فهو ليس قرارا يجب أخذه بإستخفاف.

## الجدول 11 منع ومعالجة* أمراض روبيان الماء العذب

| المرض | المنع والمعالجة المذكورة في المراجع عن أمراض الروبيان |
|---|---|
| ماكروبراتشيوم الفيروسي شبيه البارفو الكبد البنكرياس (ام اتش بي في MHPV) | احصل على وحافظ على المخزون الخالي من الأمراض، بالإدارة الجيدة. لم تذكر معالجة |
| فيروس ماكروبراتشيوم العضل (ام ام في MMV) | احصل على وحافظ على المخزون الخالي من الأمراض، بالإدارة الجيدة. لم تذكر معالجة |
| متلازمة البقعة البيضاء باكيولوفيرس (دبليواس بي في) | احصل على وحافظ على المخزون خالي من الأمراض، بالإدارة الجيدة. لم تذكر معالجة |
| نودا فيروس (ام ار ان فيMRNV) البقعة السوداء (أحيانا تسمى البقعة | احصل على وحافظ على المخزون الخالي من الأمراض، بالإدارة الجيدة. لم تذكر معالجة |
| البنية أو مرض الصدفة) | الإدارة الجيدة، خاصة المحافظة على نوعية جيدة للماء، وتجنب التلف الطبيعي سواء أثناء التداول (بالنقل أو سحب العينات) أو بالروبيان الآخر (قد يحدث بسبب التخزين المكدس أو سوء التغذية ...الخ) ذكرت المعالجة بالغمر في محلول 10 جزء في المليون حمض أوكسولينكoxolinic acid لمدة ساعة أو 2 جزء في المليون نيفروبيرنول nifurpirinol لمدة 96 ساعة. |
| نخر الزوائد | الإدارة الجيدة، خاصة المحافظة على نوعية جيدة للماء وتفادي التلف الطبيعي بالتداول (أثناء النقل أو سحب العينات أو بالروبيان الآخر (قد يحدث بسبب التخزين المكدس، سوء التغذية ...الخ) ذكرت المعالجة بواسطة محلول 0.65 – 1.0 جزء في المليون ارثومايسين erythromycin أو 2 جزء في المليون مخلوط بنسلين – ستربتومايسين penicillin–streptomycin أو 1.5 جزء في المليون كلورامفينيكول chloramphenicol . |
| العدوى الداخلية | الإدارة الجيدة، خاصة الترشيح الجيد، أو معالجة الماء الداخل للمفرخ. ذكرت المعالجة بواسطة محلول 2 جزء في المليون كلورافينيكولchloramphenicol مع محلول 2 جزء في المليون فيورازوليدون furazolidone لمدة 5 – 7 أيام. |
| العدوى بالبكتيريا بواسطة الانتروكوكس | الإدارة الجيدة خصوصا تجنب بناء المزارع في مناطق أو (يتم فيها تشغيل المزارع في أوقات) عالية جدا في درجة الحرارة والقلوية. ولم تذكر المعالجة. |
| الجرثومي الطفيلي المرضي | احصل على وحافظ على المخزون الخالي من الأمراض، الإدارة الجيدة، معالجة الأحواض والمعدات بالجير الحي (أكسيد كالسيوم) قبل التخزين. ذكرت المعالجة بإستخدام محلول 10 جزء في المليون أوكسي تتراسيكلين oxytetracycline مع محلول 10 جزء في المليون فيورازوليدون.furazolidone |
| العدوى بالاجيناديوم | الإدارة الجيدة، المعالجة ذكرت بإستخدام –1 – 100 جزء في البليون ترايفلورالينtrifluralin في أحواض التفريخ أو المعاملة بـ 20 جزء في المليون ميرثيوليت Merthiolate . |
| العدوى بلفوزاريوم وسايروليجينا | الإدارة الجيدة، خاصة المحافظة على جودة نوعية الماء، وتجنب التلف الطبيعي أثناء التداول (بالنقل أو أثناء سحب العينات) أو بالروبيان الآخر (قد يكون بسبب تكدس التخزين، سوء التغذية ...الخ). لم تذكر المعالجة |
| العدوى بالخميرة | الإدارة الجيدة، خصوصا تجنب إنخفاض درجة حرارة الماء عن الدرجة المثلى وتراكم المواد العضوية وعملية الأيوتروفك، استخدم أفضل ماء مستبدل، التهوية، التوزيع، ومعدل تغذية أقل. لم تذكر المعالجة |

* بالرغم أن هذه المعالجات مذكورة في المراجع العلمية فلا ينصح بها في هذا الدليل. إذا حدثت إصابات حادة فيجب التخلص من اليرقات وتطهير النظام وتجفف خارجيا قبل إعادة استعمالها.

**المصدر:** (JOHNSON و BUENO 2000).

المربع 13

# ملاحظات على مشاكل إحتمال المرض

العديد من المشاكل المرضية غالبا ماتكون ثانوية أو ساعد عليها سوء النظافة الصحية للحوض، وعدم كفاءة استبدال الماء، وعدم ملاءمة جودة الغذاء، أو عدم ملاءمة برنامج التغذية، وانخفاض مستويات الأكسجين الذائب. كل هذه العوامل تنتج يرقات بحالة سيئة.

الأوليات هي السبب الشائع لأمراض اليرقات. والأكثر شيوعا يرجع إلى الأنواع ابيستيليس Epistylis، زوتابيمنوم Zoothamnium ، فورتايسلا Vorticella . هذه الأوليات تتحرك وتلتصق بسطح الجسم والخياشيم في اليرقات. وهي عادة ماتنفصل أثناء عملية الإنسلاخ لكنها يمكن أن تؤثر بشدة على حركة اليرقات، والتغذية وعملية الخيشوم. وتظهر أيضا غالبا بوضوح على أسطح الأحواض، الهدبيات تتغذى على البكتيريا مع سوء صيانة الحوض.

مرحلة الميدوسان للهيدروزون الصغيرة ذكر أن كلاهما يلتهم بنشاط الروبيان المالح مونوبولي ويرقات روبيان الماء العذب لذا فالمشاكل مع الهيدروزونات تكون حادة خاصة عند استخدام المياه السطحية. وهذا يؤكد أهمية استعمال الماء الجوفي، وإذا لم يوجد هذا النوع فيجب معالجة الماء جيدا.

وتأخذ العدوى البكتيرية أشكال عديدة. أولها البكتيريا الشيتونوليتك chitinolytic المحللة للكيتين التي تضعف سطح الهيكل الخارجي لليرقة، يتبعها غالبا تلف طبيعي وتظهر كبقع سوداء أو بنية أو تقرحات (تسمى أيضا مرض الصدفة) ويمكنها أيضا أن تسبب فقط أطراف الزوائد. وهي تحدث بصورة معتدلة إلى خفيفة وغير متكررة ونادرا ماتسبب الموت وغالبا ماتختفي عند إنسلاخ اليرقة. أكثر التدخل البكتيري المتطور للهيكل الخارجي والأنسجة التحتية قد تسبب معدل وفيات عالي بسبب التآكل البكتيري. البكتيريا، خصوصا النوع الخيطي منها، قد تستقر أيضا على أسطح الخياشيم وتتدخل في التنفس. تظهر العدوى الداخليه بعد دخول البكتيريا الممرضة عن طريق الأسطح الخارجية أو القناة الهضمية وقد تسبب أيضا أمراض خطيرة. ويحدث الضرر في كافة أنحاء الجسم أو بصفة أساسية في الأعضاء مثل الغدة الهضمية.

عضلات اليرقات التي تعرضت للإجهاد أو مستويات منخفضة من الأكسجين تصبح أحيانا متبلدة أو بيضاء وفي أغلب الأحيان تتعافى من الإصابة إذا تم معالجة المشكلة الخارجية. هذه الأعراض ترتبط بالتعرض لمزيد من ضوء الشمس لكن قد يستدل على تقدم المرض مسببات المرض الفيروسية أوغيرها.

العديد من الفيروسات ذكر أنها تؤثر على روبيان الماء العذب لكن للآن ليست كلها مرتبطة بالمرض أو الموت. معظم المشاكل الفيروسية حدثت أثناء النمو الخارجي. وعلى أي حال، في أواخر التسعينات حدثت وفيات شديدة في مزارع الماكروبراتشيوم في الكاريبي نسبت إلى فيروس نودا nodavirus. أعراضه الظاهرية كانت، الذيل الأكثر بياضا في اللون.

الإصابات الفطرية لليرقات أمكن إستبعادها بالنظافة الصحية الأفضل للغذاء وخفض كثافة اليرقات لكنها أدت لمشاكل خطيرة في مفرخات الماكروبراتشيوم بشكل خاص في مقاطعة تايوان في الصين. الجدار في الإصابات الفطرية في المفرخات الأخيرة يمكنهم تمييزها بسهولة من وجود شبكة الميسلا mycelial network التي يمكن ملاحظتها على الهيكل الخارجي (الصدفة) لليرقات المريضة أو الميتة.

المرض الآخر الذي لوحظ أن له تأثير رئيسي على اليرقات يعرف أحيانا بإسم مرض التحول الخداعي (اي اي دي EED) أو بإسم أعراض الموت الإنسلاخي (إم دي إس MDS) أو أعراض الموت الإنسلاخي التحويلي. ويتميز هذا المرض بأن تظل اليرقة محجوزة داخل هيكلها الخارجي القديم (السلخ) أثناء الإنسلاخ. وهو يلاحظ في الغالب عند نهاية دورة تربية اليرقات خاصة عند التحول الذي يحدث من المرحلة الحادية عشر إلى مرحلة اليرقة المتقدمة. ويمكن أن يكون معدل الوفيات في هذه النقطة عاليا جدا. وقد تكون اسباب مشكلة الـ إي دي دي مجهولة، وربما تكون متعددة الأسباب. وقد يكون الطعام غير مناسب ويحتاج إلى تدعيم. أو صعوبات في التخلص من الغلاف القشري القديم للهيكل الخارجي لليرقة أثناء الإنسلاخ كما يلاحظ أيضا في الطور اليافع – الطور اليافع والبالغ. وتعتبر عملية الإنسلاخ عملية مجهدة وقد تكون صعبة للحيوانات الضعيفة وفي هذا الوقت فإن المشاكل المختفية تصبح ملحوظة وظاهرة.

## مراقبة الآداء

العديد من مشغلي المفرخات يتخذ قرار متى يجب تغيير برنامج التغذية على سبيل المثال من عدد الأيام التي انقضت منذ خزن اليرقات. وقد يكون ذلك مقنعا إذا كان آداء اليرقات جيدا وعليك أن تبني إدارتك على خبرتك السابقة. يمكنك الحكم على مدى تقدم يرقاتك بدقة أكثر بالفحص المجهري للجسم. ويجب عليك إجراء ذلك يوميا حتى ظهور أول يرقة في الحوض. مفتاح المراحل المختلفة لليرقات موجود في الملحق 1.

وستصبح بسرعة قادرا على قياس ما إذا كانت يرقاتك تتغذى وتنمو جيدا بمجرد الفحص الظاهري بالعين، مستخدما لوحة بيضاء (الشكل 33) وملاحظة سلوك اليرقات. اليرقات الصحيحة تعج على سطح الماء (خاصة في الأيام العشر الأولى) عند إطفاء وغلق التهوية، وتتغذى بنشاط، وتصطبغ بلون أحمر بني، ولايلاحظ وجود افتراس. اليرقات غير الصحيحة تتجمع أسفل قاع الحوض وغالبا مايميل لونها إلى الأزرق. ينخفض معدل إستهلاك الغذاء، وإذا كانت المشكلة فعلا حادة فسترى يرقات ميتة. بينما اليرقات الصحيحة تسبح بإتجاه الذيل ويكون الرأس أسفل والجانب البطني أعلى. التحول إلى اليرقات يمكن تمييزه بالتغير الظاهر في السلوك والمظهر، وللوهلة الأولى فالكائنات تشبه الطور اليافع الصغير وبدلا من أن يسبح في الماء بحرية فالكثير منها تزحف أو تتعلق بالحوض أو تظهرعلى السطح.

آداء روبيان الماء العذب أثناء مرحلة النمو تتوقف على تاريخ اليرقة أو مخزون الطور اليافع – جوفينيل juvenile، ولذلك ومن المهم إذا أردت لمفرخك الإستقرار وأن تكون له سمعة جيدة في الإنتاج، جودة عالية لليرقات المتقدمة عليك بمراقبة ظروف وسلوك الكائنات. الطريقة الحديثة لحصر سلوك يرقات الماكروبراتشيوم روسنبرجاي ثم تطويرها بمعرفة Tayamen & Brown (1999). وهي تأسست على الفحص المجهري يتبعه حصر على دليل الحالة بإستعمال مقياس رقمي. اليرقات التي أحرزت على مستوى عالي في هذا النظام أثبتت حدوث نمو أفضل وفرص بقاء في مختلف مفرخات جنوب شرق آسيا. نظام الحصر للتقييم يظهر في الشكل 36أ وصحيفة تسجيل جودة اليرقات في الشكل 36ب.

وبرغم أن بعض المفرخات تدعي أن معدلات البقاء تصل فيها إلى أكثر من 80% بين المرحلة 1 ومرحلة التحول لليرقة المتقدمة، فإن نسبة 40 – 60% تعتبر نسبة طبيعية عمليا. والوقت اللازم لدفعة اليرقات إلى مرحلة التحول يختلف طبقا للتغذية والظروف البيئية خاصة درجة الحرارة. في الدفعات الصحيحة والمغذاة جيدا وتبقى على مدى نموذجي لدرجة الحرارة فمن المتوقع أن ترى أول يرقة بين 16 – 20 يوم بعد التخزين. معظم اليرقات يجب أن تتحول إلى الطور مابعد اليرقة عند اليوم 25 – 32 وعند درجة حرارة الماء الموسى بها 28 – 31°م. بعض مشغلي المفرخات ينتظر حتى تتحول آخر مجموعة من اليرقات لكي تنسلخ قبل إتمام الجمع والحصاد ولكن ذلك عادة مايكون غير إقتصادي لبقاء أي دفعة أطول من 32 – 35 يوم (خلال هذا الوقت يكون 90 – 95 % من اليرقات قد انسلخت). لهذا ينصح بإنهاء كل دفعة يرقات بعد اليوم 35 كآخر يوم. وهذا يحرر أجهزتك ومعداتك ويمكنك من التجهيز للدفعة التالية من اليرقات. بعض مشغلي المفرخات ينقل اليرقات المتبقية من الدفعة الأصلية إلى حوض آخر أصغر إنتظارا لتحولها ولكن لاينصح بذلك.

## نظام الماء الأخضر لإستزراع روبيان الماء العذب

حدث العديد من التعديلات على نظام الماء الصافي. وكما سبق القول فلايوجد مفرخين متشابهين. بعض المشتغلين في المفرخات يدعي أن معدل الإنتاج يكون أعلى في النظم البديلة للماء الصافي عن النظم التقليدية لكنها أكثر صعوبة في التشغيل لذا لاتوجد تفاصيل عنها في هذا الدليل، أقسام الدليل السابقة تحتوي تطبيقات عامة لكل مفرخات روبيان الماء العذب، سواء بنظام التدفق أو إعادة التوزيع.

النظام البديل الأكثر شيوعا لنظام الماء الصافي لمفرخات التدفق يعرف بنظام الماء الأخضر، وقد نشأ في هاواي، وهو عبارة عن مزرعة يسود فيا خليط البلانكتون النباتي أو العوالق النباتية من أنواع كلوريلا *Chlorella* spp. ويحفظ في حوض منفصل. وكثافته الخلوية 750000 – 1500000 خلية لكل ملليمتر حيث يضاف إليه محلول للتسميد مع ماء الصنبور إلى الأحواض مرة على الأقل كل أسبوع للحفاظ على المزرعة. ويعطى هذا المحلول الخليط بنسبة 4 أجزاء يوريا Urea إلى 1 جزء ان بي كي (15:15:15) NPK آزوت: فوسفور: بوتاسيوم سماد

## الشكل 36أ

### طريقة تقييم جودة الماكروبراتشيوم روسنبرجاي اليرقات تظهر في هذا المخطط

دليل شرح المصطلحات عن حالة الماكروبراشيوم روسنبرجاي*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | امتلاء الأحشاء | الجوف خالي من الغذاء | الجوف متوسط الإمتلاء | الجوف ممتلئ بالمخلفات البحرية |
| 2 | المحتوى الدهني للأحشاء (حالة البنكرياس الكبدي) | البرقة تبدو نحيفة وتُرى حبيبات دهنية | حبيبات صغيرة جدا من الدهن في الغدد الهضمية | حبيبات دهنية في الغدد الهضمية ممتلئة |
| 3 | الصباغة (حالة الخلايا اللونية) | خلايا ملونة مكتملة البناء مرتبطة مع لون داكن مزرق | خلايا ملونة متوسطة في منطقة واحدة مع لون برتقالي فاتح | خلايا ملونة منتشرة جيدا مع صبغات كهيرمانية تميل للسمرة |
| 4 | تلون الجسم | مظهر رمادي داكن يميل للزرقة على العضلة البطنية | مظهر لون برتقالي فاتح على العضلة البطنية | مظهر اسرابرتقالي الأحمر كهيرماني على العضلة البطنية |
| 5 | شوكة المؤخرة | سن ذنب مكسور (راجع شوكة المؤخرة أيضا) | سن الذنب منحني (راجع شوكة المؤخرة أيضا) | طرف الذنب مستقيم (راجع شوكة المؤخرة أيضا) |
| 6 | نسبة العضلة إلى الأحشاء | الجوف يبدو عريضي العضلة رفيعة تجاه العقلة | الجوف يبدو رفيق العضلة عريضة تجاه العقلة | الجوف يبدو رفيق العضلة عريضة في اتجاه العقلة |
| 7 | مظهر عضلة البطن (مظهر العضلات الغير طبيعية) | عضلة الجوف محببة | عضلة الجوف رافلة قليلا | عضلة الجوف رافلة |
| 8 | الإسوداد (وجود بقع سوداء) | تظهر بقع سوداء على الزوائد وألو الجسم | نقط سوداء قليلة على الزوائد والجسم | لاتوجد بقع سوداء (الإسوداد) |
| 10a | سلوك السباحة بين المرحلة اللافانة إلى العاشرة | حركة لولبية | حركة متوسطة | حركة سريعة تشبه القفز |

* المعيار رقم 9 و 10ب لايظهر في هذا الجدول انظر الشكل 36ب

**المصدر:** تايمن وبراون (1999) اعادة بترخيص من بلاكويل للعلوم

## الشكل 36ب

**هذا الشكل يزودك بطريقة ملائمة لتسجيل ملاحظاتك على جودة يرقات الماكروبراتشيوم روسنبرجاي**

| # | معيار التقييم | 0 | 1 | 2 | التقدير | المحطات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | امتلاء الأحشاء | الأحشاء فارغة | الأحشاء متوسطة الامتلاء (30-60%) | الأحشاء ممتلئة بالحطات | | | | | | | | | | | |
| 2 | الحدود الدنى لأحشاء (نسبة الطول/العرض التقريبي) | بدون حويصلات دهن | حويصلات صغيرة جدا (10-40%) | ممتلئة تماما (60-90%) | | | | | | | | | | | |
| 3 | الصلابة (سلامة الخلايا الدهنية) | بدون صبغات ملونة (خلايا هشة جدا) | الخلايا الدهنية متوسطة في متانة واحدة | الخلايا الدهنية متوسطة في متانة واحدة (خلايا متينة جدا) | | | | | | | | | | | |
| 4 | لون الجسم | لون رمادي داكن مزرق على العقلة البطنية | لون برتقالي خفيف على العقلة البطنية | لون ورمادي على العقلة البطنية | | | | | | | | | | | |
| 5 | شوكة الذيل | ذنب غير واضح/تالف في الذيل الشعر الأخير | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | نسبة العضلة إلى الأحشاء | الجوف يحتوي عريض العضلة مقاطعة على القص البطني الخلفي | الجوف يحتوي مقطع وعضلة عريضة قليلا | الجوف يحتوي مقطع والعضلة تحتوي سميكة وعريضة عند العقلة البطنية الخامسة | | | | | | | | | | | |
| 7 | مظهر عضلات البطن (مظهر العضلات الغير طبيعية) | معلم/محبب | خلاف شبيا | واضحة/خلاف تام | | | | | | | | | | | |
| 8 | الأسود (توهيد بقع سوداء) | الزوائد وأجزاء من الجسم متأثرة | نظر ضئيل جدا | بدون نظر وتهاب البقع السوداء | | | | | | | | | | | |
| 9 | الكائنات الحية الملتصقة | معظم أجزاء الجسم متأثرة | أجزاء بسيطة من الجسم متأثرة | الجسم تغطيات/بدون أوبات أو الهدبيات أو كائنات حية | | | | | | | | | | | |
| 10a | سلوك السباحة (من الرحلة الأولى) حتى المائدة) | حركة أولية قاربة كسولة | حركة متوسطة مع تحريك الزائد وأطراف وأعلا | حركة نشيطة جدا بالقرب في القمة وأطراف الأجنحة | | | | | | | | | | | |
| 10b | الاستجابة الإيجابية للضوء (من الرحلة الأولى حتى الخلفية) | عدم استجابة | استجابة بطيئة | استجابة سريعة | | | | | | | | | | | |
| | | | | | التقدير الإجمالي | | | | | | | | | | |
| | | | | | مرحلة اليرقة | | | | | | | | | | |

معدل التقدير 0= سيء 1= متوسط 2= ممتاز

عدد الأيام _____

رقم الفرع/الخزان _____

التاريخ _____ القائم بالتقييم _____

© Tayman, M. and Brown J.H. (1998). This table can be photocopied on condition that this copyright notice is retained
NA-HHEA-K/National Environment Research Center, Philippines, Institute of Aquaculture, Stirling, UK.

**المصدر:** تايمن وبراون (1999) اعادة بترخيص من بلاكويل للعلوم

حدائق، ويستخدم بمعدل 185 جرام لكل حوض سعة 10 مترمكعب. ويخزن فيه البلطي (ساروثرون موسامبكس *Sarotherodon mossambicus* ) في أحواض بمعدل حوالي 1 لكل/400 لتر للرعي على الطحالب الخيطية والتحكم فيها. كما تضاف كبريتات النحاس بنسبة 0.6 جزء في المليون لحوض الماء الأخضر مرة واحدة في الأسبوع للتحكم في الحيوان الدوار الدولابي. ويساعد البلطي أيضا في تسميد المزرعة بفضلاته. وقد يضاف الملح الصوديومي اي دي تا EDTA (ايثيلين ثنائي الأمين ثلاثي حمض الخليك) في زراعات الماء الأخضر بتركيز 10 جزء في المليون كمادة مخلبية. وعادة مايتم اعداد الماء الأخضر على نفس درجة الملوحة المستخدمة في ماء تربية اليرقات (ملحوظة: الماء الأخضر لايزدهر في ملوحة أكثر من 12 جزء في الألف) ويستخدم كماء للإحلال أثناء إجراءات إستبدال الماء بدلا عن الماء المالح البسيط. ولاتستخدم بيئة الماء الأخضر أبدا لليرقات إذا كان عمر البيئة أكثر من 3 أيام. فيجب استبعاده جزئيا أو يستعمل لملئ أحواض اليرقات والجزء المتبقي يخفف تدريجيا بإنتظام لتجنب إنهيار العوالق النباتية الموجودة في أحواض اليرقات (مع المشاكل الناتجة مثل إنخفاض مستوى الأكسجين الذائب).

وهناك تعديلات محلية مختلفة أدخلت على النظام الأصلي للماء الأخضر منذ نشأة نظام هاواي، خصوصا في ماليزيا وموريشوس. وفي مواضع أخرى، على أي حال، هذه التقنية حققت نجاحا محدودا. برغم أن نظام الماء الأخضر قد يكون له عد مميزات (على سبيل المثال يدعي أنه يعمل كمنظم ضد انتشار الأمونيا) الا انه يصعب إدارته بنجاح ويضيف تعقيدات أكثر لعملية التفريخ. لهذا السبب، فمعظم مفرخات روبيان الماء العذب التجارية حاليا تستعمل انظمة الماء الصافي سواء تدار بنظام التدفق أو إعادة التوزيع. ولاينصح في هذا الدليل بإستخدام نظام الماء الأخضر.

## 3. 4 حصاد طور مابعد اليرقة

طور مابعد اليرقة (بي إل PL) يبلغ طوله حوالي 7 – 8 ملليمتر. وبرغم أن اليرقات يمكن أن تقاوم الصدمة الفسيولوجية بسبب النقل المفاجئ من ماء تركيزه 14 جزء في الألف إلى الماء العذب، فلاينصح بحصادها من أحواض اليرقات ونقلها مباشرة إلى أحواض التخزين المحتوية على ماء عذب. ومن الأفضل أن تتأقلم على الماء العذب في أحواض اليرقات. وبمجرد أن تتحول معظم اليرقات (على الأقل في اليوم 32 – 35)، يخفض مستوى الماء في أحواض نظام التدفق إلى حوالي 35 سم عن طريق التصريف السفلي. ثم يضخ الماء العذب تدريجيا في الحوض خلال 12 ساعة، على أن تستمر التهوية أثناء العملية. ويمكن حصاد اليرقات ونقلها أو يعاد ملئ أحواض اليرقات حتى 70 سم بالماء العذب وتخزن فيها الحيوانات مؤقتا. إذا أجريت تلك العميلة الأخيرة، فيجب أن تبقى اليرقات في أحواض اليرقات لبضعة أيام أخرى. مع تكرار استبدال الماء، قبل النقل إلى حوض تخزين أكبر. وإذا لم تنقلها بسرعة كافية، فالكتلة الحيوية ستكون كبيرة جدا وتتدهور جودة الماء ويحدث الإفتراس.

لذا فإن أفضل طريق لحصاد اليرقات المتقدمة من أحواض اليرقات أن تخفض مستوى الماء ثم تزال بشباك غطس. بعض مشغلي المفرخات يستعمل أنظمة تجميع اليرقات مشابهة لنظم سحب اليرقات من المرشحات بالسيفون (انظر الشكل 35). على أي حال، هذا يسبب إجهادا زائدا لليرقات مقارنة مع حالة استخدام الشباك الغاطسة ولذا لاينصح بذلك، ويجب تغطية معظم الخزان أثناء عملية الحصاد ويسمح لليرقات المتقدمة بالتجمع في المنطقة المضيئة. بعض البقايا من اليرقات المتقدمة يمكن الحصول عليها برفع صندق مرشح الخزان وضخها للخارج عند فتحة التصفية السفلية واحتجازها في الشبكة. ويجب العناية بألا تكون هذه الحيوانات محجوزة أو ينخفض مستوى الأكسجين الذائب إلى مستوى منخفض جدا أثناء عملية الحصاد. احسب عدد اليرقات المتقدمة بغرض تسجيل المخزون لكل دورة (الملحق 6). انقل بسرعة اليرقات المتقدمة الخاصة بك في أي حاوية مناسبة إلى أحواض التحميل التي تحتوي على ماء عذب سبق تهويته. هذه الحاويات الناقلة المؤقتة (مثل الجرادل) يجب ألاتتكدس باليرقات المتقدمة. ويجب ألاتبقى فيها اليرقات المتقدمة لمدة طويلة أو يحدث نضوب للأكسجين. على أي حال،،ليس من الضروري وقف التهوية أو التعبئة الخاصة مالم تكن أحواض التحميل في موقع آخر.

معظم مشغلي مفرخات التدفق تحصد مرة واحدة، في نهاية دورة الإنتاج. بينما غيرهم في المفرخات البحثية وإعادة التوزيع فتفضل جمع عدة حصدات لليرقات المتقدمة قبل إنتهاء كل دورة. وإذا تم الحصاد بشكل متوسط فالأول يتم عندما يتحول 25 – 30% من اليرقات. وهذا عادة مايحدث حول اليوم 23 – 28 بعد التخزين. بعد ذلك، تجرى 2 أو 3 حصدات كل 3 أيام حتى اكتمال الحصاد النهائي. الطريقة المفصلة في Valenti وDaniels(2000) لكن لم يسجل هنا لأن الحصاد المفرد الكامل تنصح به المفرخات روبيان المياه العذب التجارية في هذا الدليل.

# 5

# استزراع طور مابعد اليرقة

## 5. 1 المتطلبات الأساسية والإمكانيات المطلوبة

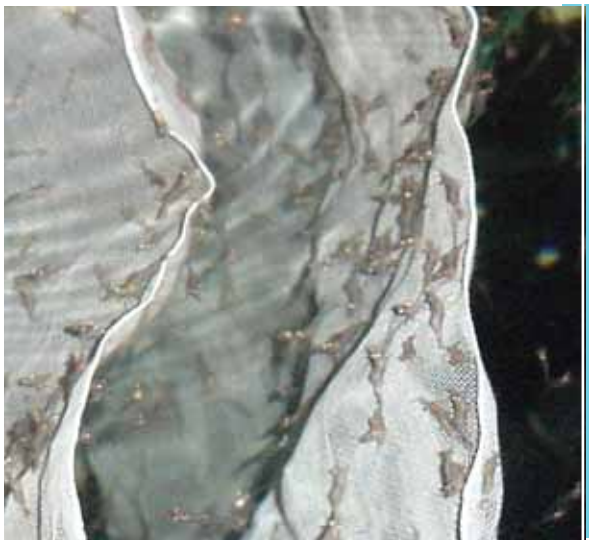
عند اختيار مواقع الحضانات الداخلية، تراعى نفس القواعد المتبعة في اختيار أماكن التفريخ. كما تتشابه طرق اختيار مواقع الحضانات الداخلية مع طرق اختيار مسطحات برك النمو الخارجية.

### أحواض التخزين

فور الانتهاء من مراحل الرعاية والتربية لروبيان المياه العذبة في المفرخ، يجب حفظها حتى مرحلة التخزين في البركة، أو حتى مرحلة البيع للغير. وتعتبر الأحواض الخرسانية بمساحة 50 متر مكعب الأكثر ملائمة لحفظ طور ما بعد اليرقه، قبل نقلها للحفظ في البركة. وعلى أي حال،يمكن أيضا استخدام أحواض ذات أحجام وأنواع مختلفة، تتشابه مع تلك الأحواض المستخدمة في التفريخ. حيث لا توجد متطلبات محددة، بخلاف أن يكون هناك مصدر دائم للتزود بالماء العذب والهواء، أيضا، فانه بالإمكان استخدام أفرع الشجر أو الشباك المدلاة من طوافات في تلك الأحواض، (ويتم التعبير عن كلاهما في هذا الدليل باسم « البيئة الإصطناعية »، وذلك بغرض زيادة مساحة المسطح المتاح لهذا الطور –طور ما بعد اليرقة–، مع الأخذ في الاعتبار أن هذا الإجراء سوف يجعل المعاملات المعتادة المتعلقة بالتغذية، النظافة وخلافه اكثر صعوبة (كما هو الحال بالنسبة لما يتم اتباعه في المفرخات). والشكل 37 يوضح استخدام شباك من النايلون في مواقع حفظ طور ما بعد اليرقة.

### وسائل الحضانة (الأولية) الداخلية

يمكن تشييد أحواض للتحضين الداخلي لروبيان المياه العذبة (الشكل 38)، ويتم التشييد باستخدام الخرسانة أو الفيبر جلاس (الزجاج الليفي)، ولا ينصح باستخدام الأحواض المصنعة من الاسبستوس.ولا يعتبر شكل أحواض التحضين أو حجمها على درجة من الأهمية، حيث انه عادة ما يتراوح حجم الحوض بين 10 ـ 50 متر مربع ويكون عمق عمود المياه 1 م ويعتمد ذلك على مساحة مسطح التربية الخارجي حيث يتم التخزين مع باقي إنتاج المزرعة (أو البيع في مرحلة الطور اليافع). ويمكن خلق بيئة اصطناعية عن طريق استخدام مواد متنوعة ذات تصميمات وأشكال مختلفة بهدف زيادة مساحة السطح المتاح، والتي من شأنها توفير المأوى الملائم، بالإضافة إلى ارتفاع معدلات البقاء.



**الشكل 37**
**استخدام شباك من النايلون مثقبة لزيادة السطح المتاح لتربية مرحلة ما بعد اليرقة فى روبيان المياه العذبة. (البرازيل)**

المصدر: EUDES CORREIA

هذا ،ويميل الروبيان إلى التواجد عند حافة الوسيلة سواء كانت تلك البيئة طبيعيــة (أوراق الشجر، و أغصان النباتات) أو اصطناعية. وبالتالي يمكن استخدام عدة طبقات من الشباك المعشقة، لزيادة سطح الحافة المتاحة للروبيان أفقيا أو عموديا (الشكل 39). ويمكن استخدام طبقات من الشباك المصنعة من البلاستيك مثبتة على أنبوب أو في شكل إطار مصنع من الخشب أو الألومنيوم أو البولي فينيل، يتدلى هذا الإطار في صورة معلقة على ارتفاع 10 سم من قاع الحوض بالصورة التي تسمح بالتنظيف، كما يسمح تعليق الشباك رأسيا للروبيان بسهولة الوصول إلى قاع الحوض للبحث عن الغذاء، و يسمح أيضا للحصى والصخر المفتت بالترسيب في قاع الحوض حيث يتم التخلص منه. وهناك تصميمات أخري لانماط اقتصادية من البيئات التي يمكن استخدامها والتي تعتمد علي قدرة المربي في التحكم في انظمة (التغذية، والملاحظة، النظافة. ...الخ)

وبالنسبة لتزويد الحضانات الداخلية بالمياه، يمكن أن يتم ذلك بالطريق المباشر أو عن طريق إعادة توزيع المياه. وفى حالة التدفق المباشر يتم السماح للمياه بالتدفق بصفة مستمرة للدخول من أعلى مستوى المياه بالأحواض، ويخرج من المنطقة الأقل انخفاضا داخل الحوض عن طريق أنبوب قائم رأسي مزود بجلبة خارجية (أنبوب ذو قطر اكبر) يمتد إلى مستوى أعلى من سطح المياه. ويتم تغطية الأنبوب القائم بواسطة مصفاة من السلك 0 مم لمنع طور ما بعد اليرقة وأيضا الطور اليافع من الهروب. وهذا النظام من أنظمة الصرف يسمح بسحب المياه من قاع الحوض حيث توجد رواسب من بقايا الغذاء والحصى.

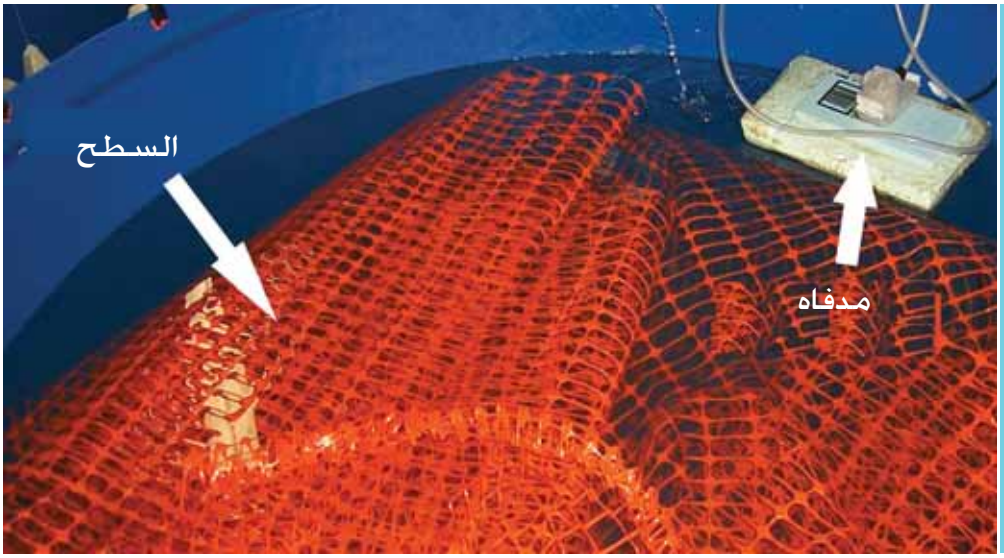
وفى حالة الرغبة في تشغيل الحضانات الأولية باستخدام نظم توزيع المياه، يمكن أن يتم ذلك بنفس الطريقة المستخدمة في المفرخات التي تعمل بنفس النظام.

## وسائل الحضانة (الثانوية) الخارجية

تتشابه برك التحضين مع برك النمو الخارجي فيما يتعلق بالتصميم ومتطلبات التشغيل، وسوف يتم تناولها لاحقا في هذا الدليل. وعادة ما تتراوح مساحتها بين 300 ـ 2000 متر مربع. ويقوم بعض المربين بتغطية

**الشكل 38**
**نظم معلقة لتوزيع الهواء والمياه داخل أحواض التحضين الداخلي (الولايات المتحدة الأمريكية)**

المصدر: CHARLES WEIBEL




**الشكل 39**
يمكن استخدام البيئة الاصطناعية في الأحواض لزيادة مساحة السطح المتاح للروبيان في مرحلة الطور اليافع. وهذه البيئة تتكون من مواد مشابهة لتلك التي تستخدم في عمل الحواجز في مراحل إنشاء الطرق في (الولايات المتحدة الأمريكية)

المصدر: CHARLES WEIBEL

أحواض التحضين بشباك مصنوعة من البلاستيك لتجنب هجوم المفترسات، وخاصة اليعسوب، حيث تفترس الحوريات طورما بعد اليرقة لروبيان المياه العذبة. هذا، ويجب عدم غمر الأحواض بالمياه حتى نهايتها، قبل مرور يومين قبل تخزين طور ما بعد اليرقة. الأمر الذي سوف يحد من ظاهرة تواجد المفترسات في الأحواض قبل وصول الروبيان إليها. ويمكن أيضا استخدام البيئة الاصطناعية لزيادة مساحة السطح المتاح للتربية، كما هو موضح بالدليل في القسم الخاص بالتحضين الخارجي في المناطق المناخية المعتدلة. كما يجب التأكد من علاج البرك بين دورات التربية وبعضها البعض، وكما هو منوه عنه أيضا في القسم الذي يتناول التحضين الخارجي. ويوضح الشكل 40 أنبوب الصرف المستخدم أثناء صرف المياه من الحوض وإزالة الترسيب الموجود بالقاع.

## اقفاص التحضين

يمكن تحضين طور ما بعد اليرقة في الروبيان أيضا في شكل تحويطة، هذا، ولم تنتهي الأبحاث حتى الآن إلى افضل الطرق التي يمكن اتباعها لملاحظة وإدارة تلك التحويطات وحتى يمكن التنويه عنها في هذا الدليل. وتذكر المراجع العلمية (على سبيل المثال) إمكانية استخدام تحويطة اسطوانية مساحتها متر مربع، يتم تصنيعها باستخدام سلك معدني شبكي مجلفن أقطار 0.64 سم، يتم تثبيتها في القاع الطيني للأحواض (وبالرغم من وصفها في هذا السياق بالاحواض إلا أنها في واقع الأمر أقفاص أو ما يطلق عليها تحويطات). وفى تلك الحالة يمكن تخزين الحيوانات التي يصل وزنها إلي 2 جرام. أما بالنسبة لطور ما بعد اليرقة أو الطور اليافع، يجب استخدام شباك غزل ضيق الفتحات. أيضا، فانه يمكن استخدام أحواض للتربية مصنوعة من الحديد مساحتها 2×1×1 متر، مزودة بغزل من النايلون قطر 1 مم معلق فوق قاع الحوض، كما يتم استخدام تحويطات حقيقية لتخزين هذا الطور. مع مراعاة أن هذا الغزل الدقيق يحتاج إلي النظافة بعناية تامة لضمان تبادل وتدفق المياه، مع ضرورة زيادة فتحات الغزل مع نمو الحيوانات وتغيير حجمها.

**الشكل 40**
أنبوب الصرف في الحوض. يكون عادة في الوضع الأفقي. وقد تم تحريك الأنبوب إلى أسفل للسماح للمياه بالتدفق إلى الخارج. (الولايات المتحدة الأمريكية)

المصدر: CHARLES WEIBEL

## 5. 2 تخزين طور ما بعد اليرقه قبل البيع

يجب عدم الاحتفاظ بالروبيان فى مرحلة ما بعد اليرقه داخل أحواض التخـزين لفترات تتعـدى 1 ـ 2 أسبوع قبل نقلها إلى الحضانات أو الى برك النمو الخارجي أو البيع. وترتبط تلك الفترة بمدى الطلب الخارجى على هذا الطور في الأسواق. واذا ما اقتضت الضرورة الاحتفاظ بها لفترة اطول، فيجب خفض كثافة الحيوانات بالأحواض. بالتالي، يمكنك بيع الحيوانات فى مرحلة الطور اليافع، مقارنة باطوار ما بعد اليرقه، حيث يؤدى ذلك إلى تغطية الزيادة في تكلفة الإنتاج بدلا من الاحتفاظ بها. ومن الاهمية بمكان الاستمرار فى احلال 40 ـ 50 % من حجم المياه فى احواض التربية لطور ما بعد اليرقه، على فترات تتراوح بين 2 ـ 3 يوم مع التهوية. هذا، ويمكن حفظ هذا الطور بكثافة قد تصل الى 5000/متر مربع لمدة اسبوع. (ملحوظة: عند وصول الحيوانات الى مرحلة ما بعد اليرقه يصبح في الإمكان الربط بين الكثافة والمساحة المتاحة بدلا من الربط بين الكثافة والحجم، اي يتم التعبير عنها بالمتر المربع وليس بالمتر المكعب) بمعني إمكانية تكثيف 1500 ـ 2000 يرقه/متر مربع لمدة شهر في تلك الظروف واذا كانت هناك رغبة فى الاحتفاظ بها لمدة شهر فيمكن رفع معدلات البقاء وذلك من خلال خفض الكثافة لتصبح 1000/مترمربع. كما أن استخدام البيئات الاصطناعية قد يساعد على زيادة معدلات التخزين، مع خفض تكاليف العمالة.

وليس من الضرورة الاستمرار في التغذية على بي اس ان BSN بعد مرحلة التحول. بل يمكن استخدام نفس التغذية المستخدمة في أحواض التربية. حيث تفضل بعض المفرخات استخدام الأغذية الطافية في أحواض الحفظ، الأمر الذي يجعل من السهولة بمكان التحكم في كميات الغذاء بالعين المجردة. وبالرغم من أن صغار هذا الطور تميل إلى التسلق والطفو على السطح، إلا أنها عادة ما تسبح بنشاط في المياه، بالصورة التي تمكنها من التغذية على أنواع الغذاء الطافي. كما أن الغذاء الطافي لأسماك البياض أو غذاء الحيوانات الأليفة المعامل بالبثق يعتبر مناسبا. كما تستخدم بعض المفرخات وجبات البيض المخلوط بالحليب (الكاستر) لعدة أيام قليلة.

كما تفضل الكثير من المزارع المفتوحة، تخزين مرحلة الطور اليافع بدلا من مرحلة ما بعد اليرقة في أحواض الإنتاج. وإذا لم يكن لدى هؤلاء المزارعين الرغبة في اقتناء أحواض التحضين، فيجب عليك توفيرها في موقعك. هـذا، وسوف نتناول بالشرح طرق إدارة تلك الحضانات في هذا الدليل.

## 5. 3 نقل طور ما بعد اليرقه

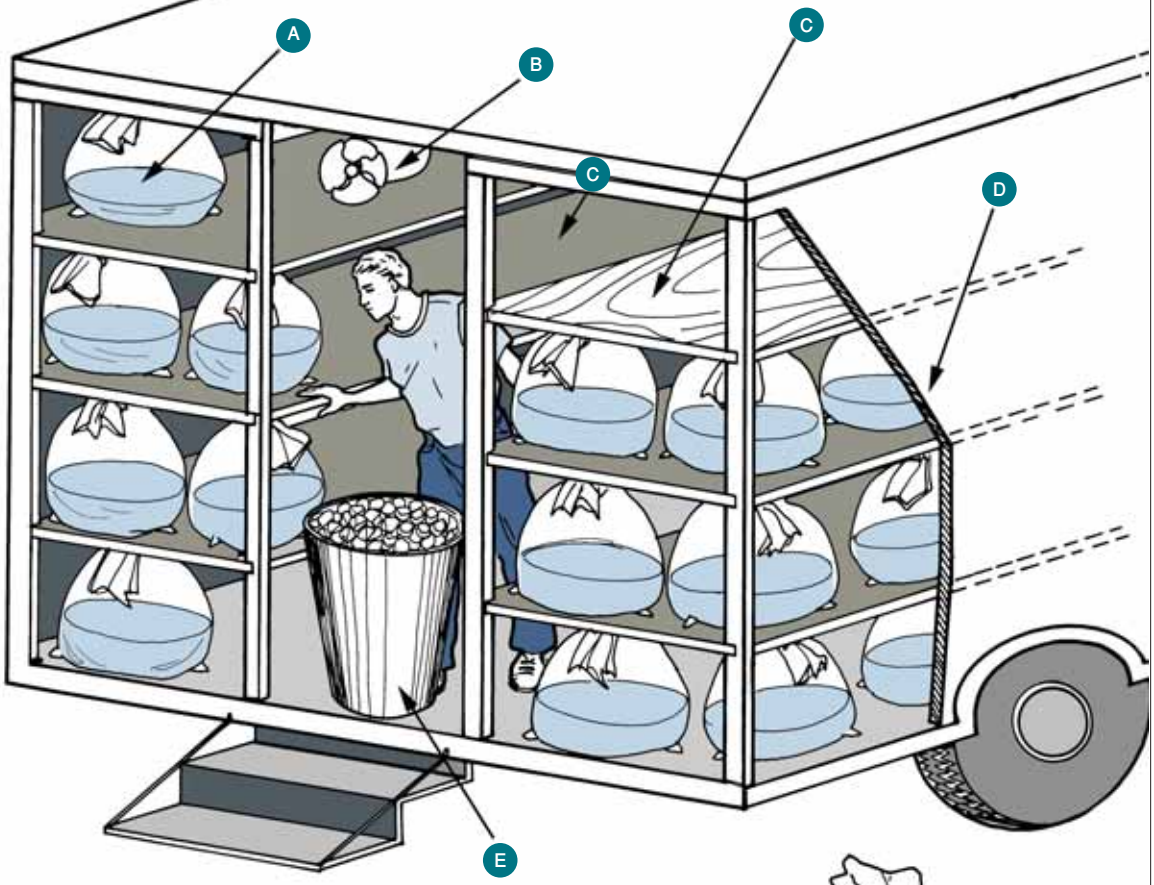
تعتبر أحواض نقل الأسماك المبردة والمزودة بوسائل التهوية هي الطريقة المثلى لنقل مرحلة طور ما بعد اليرقة في روبيان المياه العذبة من أحواض الحفظ بالمفرخ إلى موقع التربية في برك النمو الخارجي. ونادرا ما تتوفر تلك الوسيلة، بل ويصعب الحصول عليها. هذا، ويمكن استخدام صناديق القمامة المزودة بوسيلة تهوية للنقل إلى موقع البركة شريطة أن لا يتعدى زمن النقل 1 ـ 2 ساعة حيث يمكن استخدام سلة قمامة بسعة 100 لتر ماء، يوضع بها 50 لتر ماء فقط (أي نصفها)، بالإضافة إلى 50000 يرقة. مع ضرورة وضع حواجز داخل الحاوية للحد من حركة المياه الزائدة والمستمر أثناء عملية النقل. كما يمكن استخدام أحواض من البلاستيك اكبر حجما ومفتوحة (متر مكعب) بها 500 لتر من الماء المعرض للهواء، وذلك لنقل حوالي 500000 يرقة في رحلة قصيرة.

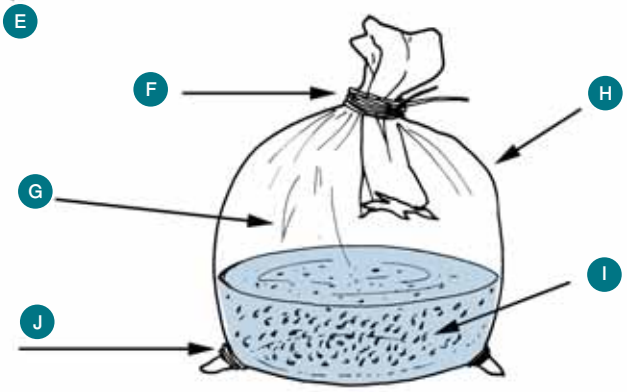
أما بالنسبة للمسافات الأطول، فيمكن استخدام الطريقة المتبعة عند نقل الأسماك البحرية. حيث يتم وضعها في أكياس بلاستيكية مزدوجة يحتوى ثلثها على ماء، ويشغل الفـراغ المتبقي (الثلثين) على الهواء او الأكسجين (الشكل 41)، حيث توجد إمكانية وضع 250 ـ 400 يرقة لكل لتر ماء. بالتالي وعلى سبيل المثال يصبح في الإمكان وضع 2000 ـ 3000 يرقة في كيس من البلاستيك 45 × 80 سم يحتوى على 8 لتر من المياه. وتستخدم بعض المفرخات كثافة اكبر او اقل من تلك المعدلات أثناء عملية النقل. وفي حالة عدم قيامك بهذا الإجراء مسبقا، فانه يوصى بإجراء تجربة بسيطة لتقدير الكثافة المثالية التي يمكن استخدامها تحت ظروف مزرعتك على أن تأخذ في اعتبارك (طول وفترة الرحلة، الظروف الجوية، ...الخ)، مع عدم إغفال بل وضرورة ربط أركان الكيس البلاستيكي من القاعدة بواسطة رباط مرن لتجنب إعاقة حركة الحيوانات بالداخل كما يجب ثني الجزء العلوي من الكيس

## الشكل 41

# يمكن نقل أطوار ما بعد اليرقة في أكياس من البلاستيك لمسافات طويلة في عربات معدلة (المبردات) مزودة بأرفف، مروحة صغيرة، و وحدة تبريد صغيرة

قطاع عرضي لعربة نقل مخصصة لنقل طور ما بعد اليرقة أو (الطور اليافع) ويمكن تطويع وضبط الأبعاد كي تتلاءم مع حجم العربة




A أكياس بلاستيك تحتوي على أطوار ما بعد اليرقة.

B مروحة مثبته في سقف العربة.

C أرفف لنقل الأكياس.

D طبقة سمكها (2) بوصة مصنعة من إسفنج خاص بين طبقتين من الخشب الحبيبي البحري للعزل الجيد.

E سلة مهملات مملؤة بالثلج. يمكن تزويدها بالثلج أثناء الرحلات الطويلة.

F ثني الجزء العلوي من الكيس، ثم طيه لإحكام الإغلاق بواسطة رباط مطاطي مرن.

G أحد الأكياس مملوء بالهواء المضغوط أو الأوكسجين، يشغل ثلثي الفراغ بالكيس.

H كيس بلاستيك.

I المياه وبداخلها طور ما بعد اليرقة، ويشغل الطور مساحة ثلث فراغ الكيس

J ربط أركان / أطراف الكيس من القاعدة بواسطة رباط مرن وذلك لتجنب إعاقة حركة الروبيان بالداخل

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

وطيه لإحكام الإغلاق باستخدام رباط مطاطي مرن وذلك بعد تعبئة فراغ الكيس بالهواء أو الأكسجين.

ويمكن نقل حيوانات هذه اليرقة في تلك الأكياس لمسافات طويلة (لمدة 16 ساعة على الأقل بالطريق البرى) وفي حالة وضعها في صناديق معزولة بالصوف الزجاجي، يمكن شحن تلك الحيوانات بالطريق الجوي بكفاءة عالية. وفى حالة عدم توفر تلك الصناديق المعزولة، يمكن الشحن أثناء الليل (درجات الحرارة المنخفضة) بالسكك الحديدية على سبيل المثال. أما بالنسبة للشحن أثناء اليوم (في درجات الحرارة المرتفعة) يمكن أن يتم ذلك عن طريق تكديس تلك الأكياس في داخل صندوق يتم تصنيعه طبقا للحجم المطلوب ويتم سحبه بواسطة جرارالشاحنة. مع ضرورة توفير العزل الملائم لعربة النقل الموضحة بالشكل 41. مع وضع صناديق للقمامة مملوءة بالثلج على أرضية العربة بغرض خفض درجات الحرارة.

هذا ويؤدى خفض درجات الحرارة أثناء النقل إلى خفض واختزال النشاط الحيوي. الأمر الذي يؤدى إلى تحسين فرص البقاء والحياة. مع ضرورة استخدام مياه محفوظة في أحواض عند ملء الأكياس البلاستيكية المستخدمة فى النقل. علما بانه في حالة إضافة المياه من الصنبور مباشـرة، فإن ذلك سوف يؤدى الى حدوث العديد من التحولات أثناء النقل وبالتالي إلى نسب عالية من الفقد نتيجة الافتـراس. وتقوم بعض المفرخات بإضافة كمية قليلة من مياه البحر في أكياس النقل، بدعوى أن معدلات البقاء تحت ظروف استخدام المياه المالحة أفضل منها مقارنة باستخدام المياه العذبة. ويمكن للمربي إجراء تجربة بمعرفته شخصيا، آخذا في اعتباره أن زيادة نسبة الملوحة فى المياه تؤدى إلى خفض معدلات الأكسجين الذائب في المياه، وعند المبالغة في الاستخدام أو زيادة النسبة عن المعدلات المقبولة، قد يستدعى الأمر لدى البعض إلى ضبط معدلات الملوحة مرة أخرى قبل تخزين الحيوانات في أحواض الرعاية. هذا، ويفضل النقل على درجات حرارة تتراوح بين 20 ـ 25 °م للرحلات أقل من ستة ساعات، مع مراعاة الخفض إلى درجات حرارة تتراوح بين 20 ـ 22°سم بالنسبة للرحلات التي تتطلب وقتا أطول من ذلك. ويمكن نقل ما يقرب من 500000 يرقة فى أكياس بلاستيكية بواسطة سيارة حمولة طن واحد. ويتم الحفاظ على درجة حرارة ثابتة داخل السيارة باستخدام مروحة كهربائية موصلة بموتور السيارة أو باستخدام بطارية جافة، وبهذه الطريقة يمكن الوصول إلى معدلات بقاء مرتفعة اثناء عملية النقل.

ومن الأمور الطبيعية المتبعة لتسهيل عملية التخزين داخل الأحواض، هو توحيد أعداد حيوانات الروبيان فى كل كيس وبالتالي، يجب على المربي القيام بحساب كمية اليرقات بدقة عالية بقدر الإمكان عند تعبئة الأكياس (الملحق 6) وليس من الضرورة الوصول إلى درجات فائقة من الدقة، مع الوضع في الاعتبار أن درجات الدقة المرتفعة تتناسب مع الفقد المتوقع في إعداد هذه اليرقات نتيجة زيادة التداول. وعلى اي حال، فانه من الأهمية القيام بعمل تقدير منطقي ومقبول، حيث ان الارقام المتحصل عليها سوف يتم على اساسها تقدير الكثافة داخل الاحواض ومعدلات التغذية لهذه المرحلة وحسابات التكلفة.

أيضا فإن معدلات البقاء على قيد الحياة لطور مـا بعد اليرقة عمر سبعة أيام (بعد التحول) أثناء فترة الشحن النهري تكون أعلى بكثير عنها بالمقارنة مع النقل فى عمر يوم واحد. ومن الامور غير المقبولة هو شحن اليرقات فى مجموعات عمرية متفاوتة. ومع ذلك، وبالنظر الى طرق استزراع اليرقات، يصبح من الأمور الحتمية وجـود اختلافات تتـراوح بين يوم الى يومين فى أعمار اليرقات (مرحلة ما بعد التحول).

## 5. 4 إدارة الحضانات

يقوم كثير من المربين لليرقة المتقدمة في الروبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي المحصل عليها من المفرخات بنقلها للتخزين مباشرة في البركة. وتتفاوت أعمار هذا الطور نظرا لتخزينها على مراحل عمرية مختلفة في أحواض الحفظ. بينما يفضل البعض الآخر من المربين القيام بتخزين الأحجام الكبيرة من الطور اليافع التي تم تربيتها في الحضانات الخاصة بهم بعد مرحلة اليرقة او تلك التي يقومون بشرائها من المفرخات التجارية. وإذا ما وضعنا في الاعتبار حقيقة أن كثافة الحيوانات في الحضانات أعلى منها في أماكن برك النمو الخارجي، فإن ذلك يعني إمكانية خفض التكلفة بالنسبة إلى الموقع، العمالة، الغذاء، واوجه الإنفاق. أضف إلى ذلك، الفقد الناتج عن الوفاة في المراحل العمرية المبكرة، يكون قد قارب نهايته قبل التخزين الخارجي وبالتالي يمكن

اختيار الحيوانات القوية من الطور اليافع. ويمكن ملاحظة ضعف معدلات البقاء في دورات تربية معينة بسهولة، في الحضانات الكثيفة مقارنة بمثيلاتها في البرك. هذا، ولخفض تكلفة انتاج حيوانات طور ما بعد اليرقه فانه ينصح بإحلال حيوانات الدورة الضعيفـة، بدلا من اغفال حالتها وتجاهل المشاكل التى تواجهها حتى موعد الصيد فى المراحل العمرية المتقدمة. ومن ناحية أخرى، فان هناك الكثير من المربين الذين يفضلون اختصار مراحل التحضين المتعددة بغرض خفض معدلات الفقد التى تحدث للحيوانات اثناء عمليات النقل وزيادة التداول. ايضا، لتجنب المخاطر التي تنشأ نتيجة التعرض للمشاكل المرضية فى البيئات الاكثر كثافة .

ويمكن تعريف طور ما بعد اليرقة بالطور اليافع الذى يتراوح طوله بين 7 ـ 10 مم ووزنــه بين 6 ـ 9 ملجم والذي يمكن استزراعه بكثافة كبيرة نتيجة الإنسلاخات للوصول الى مرحلة الطور اليافع من خلال عمليات التحضين. وتشتمل الحضانات بصفة عامة على، أماكن التحضين الأولية (الداخلية) وأماكن التحضين الثانوية (الخارجية)، كذا التحويطات. ويمكن اللجوء إلى استخدام الحضانات الداخلية في المناطق المعتدلة مناخيا، حيث ان فرصة الاستزراع الخارجي فى تلك المناطق محدودة 6 ـ 8 شهور خلال الموسم، الأمر الذي يؤدى إلى زيادة الوقت الكلى المتاح لنمو الروبيان. مع الوضع فى الاعتبار أن عملية الإدارة بالنسبة للحضانات قد تكون أحادية المرحلة، أو ثنائية المراحل أو متعددة المراحل. وقد تتضمن المراحل الأحادية والثنائية على التربية الداخلية والخارجية. وللحصول على الشرح المستفيض للنظم المستخدمة يمكن الرجوع إلى مرجع Alston و (2000) Sampaio.

## الحضانات (الأولية) الداخلية

### الإدارة العامة

تعتبر أحواض حفظ طور ما بعد اليرقة أحد أشكال الحضانات الداخلية. هذا، ولا يقتصر الهدف من تلك المرحلة على نمو هذا الطور إلى حجم اكبر قبل مرحلة التخزين، ولكن أيضا الحفاظ على الحيوانات حتى مرحلة ما قبل البيع. وتستخدم بعض المفرخات أحواض للحفظ بهدف أقلمة الطور اليرقي على درجة الحموضة ودرجات الحرارة في أماكن التربية التي سوف يتم الحفظ بها. مع الوضع في الاعتبار أن مواقع التحضين المثالية يجب أن تحتوى على أحواض بهدف رعايــة الطور اليرقى إلى أحجــام كبيرة قبل نقلهــا إلى الحضانات أو الأحواض الخارجية.

وتحتاج أحواض التحضين إلى التهوية، وذلك عن طريق تخلل الهواء ومروره عبر الأحواض أو إعادة التوزيع كما يحدث في المفرخات. مع ضرورة القيام بالتخلص من بقايا وفضلات الأطعمة المتواجدة في القاع، والمخلفات، والمواد العضوية المتحللة. وتسمح بعض الحضانات بتراكم المادة العضوية بالشكل الذي يسمح للطور اليرقي بالنمو والرعي على الـ "لاب لاب Lab Lab" ، ولكن يجب أن نضع في الاعتبار المشاكل التي يمكن مواجهتها فيما يتعلق بالحفاظ على جودة المياه و بالتالي، يجب إجراء عملية تجفيف للأحواض بعد نهاية كل دورة إنتاجية، يلى ذلك القيام بالتطهير (على نفس النسق المتبع في المفرخات) حيث يجب ترك الأحواض لتجف لمدة لا تقل عن 48 ساعة، لتجنب ظهور أية مسببات مرضية. كما يجب عدم إغفال الغسيل الجيد للأحواض بعد ذلك للتخلص من أي بقايا للكلور المستخدم في التطهير.

**الشكل 42**
**البيئة الاصطناعية الموضحة بالشكل (39) في الصورة الجافة، يمكن مشاهدتها مغطاة بالمياه في برك التحضين. (الولايات المتحدة الأمريكية)**

المصدر: CHARLES WEIBEL

## الحفاظ على جودة المياه

تستخدم صوب التحضين الداخلي نفس جودة المياه المستخدمة في المفرخات التي تعتمد على المياه العذبة في تغذيتها. هذا، ويجب توفير درجة الحرارة المثلى 27 ـ 31°م عن طريق تدفئة المياه في أماكن التخزين، وذلك عندما تقتضي الضرورة. وفي حالة الاعتماد على إعادة التوزيع داخل النظام بالحضانة، يقترح إعادة التوزيع من خلال وحدة الترشيح البيولوجي 12 مرة في يوم.

## معدلات التخزين

تعتمد أعلى معدلات التخزين –التكثيف– في صوب التحضين الداخلي على طول الفترة الزمنية لبقاء الحيوانات داخل الأحواض قبل النقل إلى أحواض التحضين الخارجية أو إلى برك النمو الخارجي. ومن الموصى به، عدم زيادة معدلات التخزين على 1000 يرقة متقدمة في المتر المكعب بالأحواض التي لا تحتوى على بيئات اصطناعية، ويمكن رفع الكثافة إلى 2000 يرقة متقدمة في المتر المكعب بالأحواض التي يوجد بها بيئة اصطناعية (الشكل 42). ومن المفترض عدم زيادة فترة الرعاية داخل أحواض التحضين الداخلي عن 20 يوما تحت ظروف الكثافة الموضحة أعلاه. وهناك حاجة إلى خفض تلك الكثافة عند الرغبة في حفظ الروبيان داخل الحضانات الداخلية لمدة أطول (على سبيل المثال، بالمناطق شبه الاستوائية والمناطق المعتدلة حيث يتم حفظ حيوانات الروبيان في حضانات داخلية حتى تستقر درجات الحرارة في المسطحات الخارجية عند درجة 20°م على الأقل). ومن الجدير بالذكر أن حفظ الروبيان داخليا لفترات طويلة تتعدى الشهر الواحد قد يصبح من الأمور المرتفعة التكاليف، بالرغم من إمكانية حفظها لفترات أطول للأغراض البحثية.

## برامج التغذية

تعتبر التغذية لمرة واحدة أو مرتين يوميا كافية. كما يجب تحديد وضبط كمية الغذاء وذلك من خلال الملاحظة المستمرة للاستهلاك الفعلي. وفي العادة، فان الكمية تتراوح بين 10 ـ 20% من الوزن الإجمالي للروبيان الموجود داخل الحوض. ويمكن استخدام نفس نوعية التغذية المستخدمة في المسطحات الخارجية، بالرغم من إمكانية الحصول على نتائج أكثر جودة في حالة استخدام إضافات الأعلاف الأخرى مثل الكبد الحيواني، طعام أساسه البيض المخلوط مع اللبن وتحتاج أحواض التحضين إلى عوامل التهوية حيث يمكن التزويد بها عن طريق التدفق أو عن طريق إعادة التوزيع بنفس الطرق المستخدمة في المفرخات. على أي حال، فانه يجب الحذر التام عند استخدام الأغذية الطازجة. نظرا لان تلك الأغذية الطازجة يمكن هضمها بسهولة أكثر بالمقارنة بالغذاء الذي يتم تقديمه في صورة اصبعيات. والذي بدوره يمكن أن يتسبب في مشاكل بالنسبة لجودة المياه. هذا الإجراء يشكل عبئا على نظم إعادة التوزيع، أو بمعنى آخر قد تكون الحاجة أيضا إلى استبدال كميات كبيرة من المياه عند استخدام نظم المياه العادية التدفق. (ولا توجد تلك المشكلة في نظم التفريخ حيث ان مياه الحضانات ليست ملحية، بالتالي ترتفع فيها معدلات الضخ بالإضافة إلى زيادة أوجه الإنفاق). أضف إلى ذلك إمكانية استخدام الأرتيميا البالغة كغذاء في الحضانات ماكرو براشيوم روسنبرجاي وذلك في الدول التي تتواجد بها بكثرة، كأحد المنتجات الحية الطازجة التي يتم حصادها من المزارع الملحية. هذا، وفي عام (2000)، فقد انتشر هذا المنتج على نطاق تجاري بالأسواق في صورة مجففة ومجمدة.

## معدلات النمو والبقاء

عند تخزين الروبيان في مرحلة ما بعد اليرقة، يكون الوزن عادة حوالي 0.01 جم وبعد مرور عشرين يوما على التربية في الحضانات والوصول إلى مرحلة الطور اليافع يصل الوزن إلى 0.02 جم بل إن الوزن يتراوح بين 0.3 – 0.4 جم بعد مرور 60 يوما في الكثافات المنخفضة. وتعتبر مشاكل الافتراس، التنافس، سوء جودة المياه، من الأسباب الرئيسية للفقد والوفاة أثناء التحضين الداخلي. علما بانه يمكن الوصول إلى معدلات عالية من البقاء تصل إلى 90% بعد مرور 20 يوما.

### حصاد الطور اليافع

يمكن استخدام (شباك غمر بقطر فتحة 3 مم) وذلك لحصاد الطور اليافع من الحضانات الداخلية. مع إجراء تقدير لأعداد حيوانات الطور اليافع الموجودة بالحضانة، باستخدام الطريقة المنوة بها في (الملحق 6). كما يجب أيضا تسجيل معدلات الوزن حيث انه من خلال الحفاظ على سجلات تحتوى على تلك البيانات، يمكن الحكم سواء كان ذلك بالنجاح (أو بالفشل!) على الإجراءات المتبعة لكل دورة. هذا، وقد تم مناقشة وسيلة نقل الحيوانات إلى الأحواض سابقا في هذا الدليل.

## الحضانات (الثانوية) الخارجية

تتشابه مواقع التحضين الخارجية مع برك النمو الخارجي، مع إمكانية نقل مخزون من الطور اليرقى الحديث التحول من المفرخات إليها، أو تخزين الطور اليافع المنقول من مواقع التحضين الأولية ورعايتها في الحضانات الثانوية حتى الوصول بها إلى وزن يتراوح بين 0.8 – 2 جم وذلك خلال فترة تتراوح بين 4 ـ 10 أسابيع طبقا لمصدر الحصول على المخزون.

### الإدارة المزرعية وجودة المياه

تعتبر التهوية الإضافية أحد العوامل المثالية في التربية إلا انها باهظة التكاليف. وفي حالة استخدام البيئة الاصطناعية يمكن تحسين الأداء المزرعي. وقد تم تناول هذا الموضوع بالشرح في الجزء الخاص ببرك التربية في المناطق المناخية المعتدلة. هذا، مع ضرورة القيام بتطهير مسطح الحضانات وذلك في الفترات البينية بعد كل دورة تربية باستخدام 1 متر من الجير المطفأ أو 1.5 متر من الجير الحي لكل هكتار من المساحة وذلك بهدف القضاء على مسببات الأمراض غير المرغوبة. أضف إلى ذلك أن جودة المياه ووسيلة إدارتها في الحضانات الثانوية تتشابه مع تلك الاشتراطات المتبعة في برك النمو الخارجي.

### طرق التخزين داخل برك النمو الخارجي

من الجدير بالذكر أن مرحلة الطور اليرقي تتأثر بشدة بالنمو السطحي للطحالب (أي الكميات المتزايدة) من الطحالب، وقد تم تناول هذا الموضوع بالشرح في الجزء الخاص ببرك النمو الخارجي من هذا الدليل، كما تتأثر أيضا بارتفاع درجات الحموضة. هذا، ويسمح بعض المربين للغذاء بالبناء وبالتكاثر، وكذا، بثبات درجات الحموضة على مدى 10 ـ 14 يوم بعد تزويد المسطح بالمياه، ونقل المخزون إليها. وعلى أي حال، فان هذا الإجراء يسمح للمفترسات وكافة عوامل التنافس البيئي بالثبات. الأمر الذي ينعكس على معدلات البقاء بالنسبة لحيوانات الروبيان. وهذا لا يوصى به فى هذا الدليل. يجب نقل المخزون إلى المسطح مباشرة في خلال يومين بعد التزود بالمياه المرشحة، الخالية من المفترسات والتي بدورها لا تتسبب في أحداث أي تعديل على درجات الحموضة أو التمثيل الضوئي. وقد لا تحصل في البداية على معدلات عالية لنمو من الروبيان، بالمسطحات التي لا تحتوى على غذاء طبيعي، ولكن زيادة معدلات البقاء سوف تتخطى هذا العامل.

هذا، ومن الصعوبة التوصية بمعدلات التخزين المثالية في الحضانات الداخلية حيث ترتبط تلك المعدلات بالموقع (على سبيل المثال، فإنها ترتبط بمعدلات الحرارة على مدي الفترة الزمنية، أحجام الروبيان عند مرحلة التخزين، الفترة الزمنية التي سوف يترك خلالها الروبيان داخل أحواض التحضين، وجود أو عدم وجود بيئة اصطناعية مع عوامل التهوية، كمية المفترسات الموجودة ومدى استعداد المسطح علي خفضها، الخ....) وإذا لم يكن لديك عوامل للتهوية أو بيئة اصطناعية في مسطح الحضانة، يجب عدم زيادة معدلات التخزين على 1000 وحدة من اليرقة المتقدمة/متر مربع و 200 وحدة من الطور اليافع الصغير بوزن 0.02 جم أو 75 وحدة/متر مربع تتراوح بين 0.03 – 0.04 جم من الطور اليافع. مع إمكانية زيادة معدلات التخزين في حالة وجود عوامل للتهوية، التزود بالبيئة الاصطناعية، كذا، الحماية من المفترسات.

## برامج التغذية

غالبا ما تستخدم الحضانات الداخلية نفس الغذاء الذي يتم تقديمه في المسطحات الخارجية في مراحل النمو، والذي يتم الحصول عليه من المصادر التجارية أو أن يتم تصنيعه داخل المزرعة. هذا، وتعتبر التغذية لمرة واحدة أو لمرتين كافية خلال اليوم الواحد. كما يمكن وضع بعض إضافات الأعلاف التعويضية من الغذاء الطازج، مع الحذر بالنسبة للمشاكل المتعلقة بجودة المياه، كما نوهنا عن ذلك مسبقا في هذا الدليل. أيضا، يجب ضبط كمية الغذاء من خلال ملاحظة الكمية المستخدمة الفعلية، وعادة ما تتراوح كمية الغذاء بين 10 – 20 % من إجمالي وزن الروبيان داخل البركة.

## معدلات النمو والبقاء

تحدث بعض الوفيات بنسب تتراوح بين 10 – 20 % من اليرقة مباشرة بعد تمام عملية التخزين، ويحدث ذلك أيضا حتى تحت الظروف المثالية. هذا، ومن أجل تقدير معدلات البقاء، يجب الحصول على عينة من الحيوانات لإجراء التقييم بعد مرور 24 – 48 ساعة، مع إضافة أعداد أخرى من اليرقات، ويمكن إجراء هذا التقييم من خلال حقيبة شبكية أو أقفاص تتدلى فوق قاع برك النمو الخارجي. وفي حالة إستمرارية إنخفاض معدلات البقاء بعد فترة 24 – 48 ساعة، يجب إضافة أعداد أخرى من اليرقات، مع التأكد من جودة المياه المستخدمة، فقد تكون أحد مسببات الوفاة. يجب أيضا أن نضع في الإعتبار أنه من الأمور السهلة علاج المشاكل التي تنتج من زيادة المخزون عن الحد المسموح، وذلك بالمقارنة مع علاج المشاكل التي قد تنشأ نتيجة النقص في المخزون عند بدأ العمل. هذا، ويجب ألا تنخفض النسبة الإجمالية للبقاء عن 75 % سواء من تعداد القطيع عند بدء التخزين (أو إعادة التخزين) وحتى مرحلة النقل من برك التحضين. كما أن وزن حيوان الروبيان في نهاية فترة التحضين الخارجي عادة ما تتراوح بين 0.8 – 2 جم ويعتمد الوقت المطلوب للوصول إلى هذا الحجم على الظروف المتاحة محليا.

## الحصاد، التصنيف والنقل

يمكن حصاد حيوانات الطور اليافع عن طريق استخدام شبكة صيد يتم غمرها عموديا في برك النمو الخارجي 2–1 مرة مع إستخدام شباك بأقطار فتحات تتراوح بين 5 – 6 مم، أو عن طريق تصريف المياه تماما من البركة. وفي حالة إستخدام وسائل الصرف، يجب صيد الطور اليافع في أحواض تجميع كبيرة أو في صندوق يتم وضعه في نهاية فتحة الصرف. مع مراعاة عدم تعريض الروبيان المصاد لعوامل الإجهاد. كما يمكن استخدام صناديق مصنعة من البولي بروبيلين أو في أحواض مملوءة بالمياه من مسطحات التحضين، مع توفير عوامل التهوية المطلوبة لإتمام عملية النقل الطور اليافع إلي برك النمو الخارجي، إذا ما كان الموقع قريبا. ولكن يجب توخي الدقة في حالة النقل إلي أماكن بعيدة (يمكن الجوع إلي الجزء الخاص بنقل اليرقات). كما يجب أيضا تقدير أعداد الطور اليافع الذي تم حصاده (الملحق 6)، والتي تم نقلها بالتالي إلى برك النمو الخارجي. هذا وتوجد عدة ميزات في حالة القيام بتدريج حيوانات الطور اليافع إلى 2 – 3 مجموعات بما يتناسب مع متوسط الوزن، ويتم هذا الإجراء قبل التخزين في الأماكن المخصصة. ويؤدي هذا الإجراء إلى خفض معدلات التنافس في برك النمو الخارجي من خلال خفض الـ اتش اي جي – HIG عدم تجانس النمو الفردي– (الملحق 8) الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الإنتاجية. وقد تم التنويه عن عملية التدريج في الجزء الخاص بالتربية الخارجية في هذا الدليل.

# أنظمة أخرى

## نظم حضانات متعددة المراحل

تم تطوير عدة نظم لحضانات متعددة المراحل للأغراض البحثية والتجارية. وأبسط تلك النظم تم تطويرها في إسرائيل، ويعتمد هذا النظام على تخزين التحولات الحديثة من اليرقة في برك النمو الخارجي بمعدل 1000 – 10000 حيوان/المتر المكعب وذلك خلال المرحلة الأولى. ويتم النقل إلى المرحلة الثانية بعد فترة تتراوح بين 15 – 30 يوما، مع التكثيف بمعدل 100 – 200 لكل متر مربع ولمدة 60 يوما أخرى. وقد تم الوصول إلى معدلات للبقاء وصلت إلى 92 % بالنسبة للمرحلة الأولى، 85 % بالنسبة إلى المرحلة الثانية. وهناك نظم أخرى متعددة

المراحل يتم تطويعها وتطبيقها على النطاق التجاري لم يتم توضيحها في هذا الدليل نظرا لكونها معقدة، أو بالنظر إلى أن قيمتها الفعلية لم يثبت تداولها بصورة كافية. ويمكن الرجوع إلى تفاصيل أكثر بهذا الشأن في المرجع الصادر عن Alston و (2000) Sampaio.

## تحويطات التحضين

تم إجراء عدد من البحوث التي تتناول تحضين طور ما بعد اليرقة في تحويطات. وقد تضمن ذلك رعاية الإنسلاخات الحديثة للطور اليرقي (والتي تم تكثيفها مبدئيا بمعدلات تتراوح بين 2 – 10 طور يرقي/اللتر، في أقفاص 2×1×1 متر و 1×0.5×0.4 متر لمدة 20 يوما. وتنمى حيوانات الروبيان إلى 50 ملجم في الكثافات المنخفضة، 30 ملجم في الكثافات المرتفعة. ولم يكن هناك أية إختلافات ملحوظة بالنسبة لمعدلات البقاء عند الوصول إلى كثافة تخزين بمعدل 8 يرقة/لتر. هذا، وفي تجربة أخرى تم تخزين الطور اليافع بوزن 0.16 جم بكثافة تراوحت بين 50 – 100 حيوان/متر مربع. وقد لوحظ أن معدلات النمو قد وصلت إلى 3.2 – 2.4 جم في خلال شهرين، كما وصلت معدلات البقاء إلى 86 % و 75 % على التوالي. وتم إجراء تجربة أخرى لاحقة تم خلالها تكثيف الطور اليافع بوزن 0.05 ملجم بكثافة 100 – 800 حيوان/متر المربع مع الرعاية لمدة ستين يوما في تحويطات مشابهة ، حيث تراوح الوزن بين 0.35 إلي 0.79 جم.

الأبحاث في هذا الموضوع متناثرة وتحتاج النتائج إلى تأكيدها على المزارع التجارية وحتى وقت إعداد هذا الدليل فإن عملية الحضانة في الأقفاص لاينصح بها حتى الآن في الممارسات التجارية. وهذا لايعني أن هذه ليس لها قيمة محتملة ببساطة لأنها لاتوجد توصية لإستخداماتها وتطبيقها حتى الآن.

# 6

# مرحلة النمو

قد يخزن روبيان الماء العذب في أحواض خرسانية طينية أو فخارية، برك، ترع وقنوات الري، أقفاص، مستنقعات المياه الطبيعية. الزراعة في الأقفاص والمستنقعات عملية في تنفيذها بينما إنتاج قنوات الري قد يكون منخفضة. ويعرف التخزين في المياه الطبيعية والأحواض بالمصايد المحسنة. ويمكن الحصول على روبيان الماء العذب من الأنهار أو (بدرجة أقل) من الحضانات، لتخزينها في المياه المفتوحة. ويعتبر تخزين الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة غير عملي لأن معظمه سيفقد بسبب الإفتراس، الطور اليافع الأكبر (2 – 3) جرام. عادة مايستعمل في أغراض التحسين. وموضوع المصايد المحسنة مذكور هنا لكن يمكن الرجوع إليه بالتفصيل في نيو، سينغولكا وكوتي (2000). هذا القسم من الدليل يتعلق بإدارة روبيان الماء العذب المربى في البرك الطينية.

أي مزرعة روبيان ماء عذب تتشابه كثيرا مع مزارع أسماك الماء العذب. ولايوجد في هذا الدليل التقييم التفصيلي لمزرعة روبيان الماء العذب لأن كل مزرعة يجب أن تكون مفردة وحيدة تبعا لخصائص موقها. ويشير شكل 43 إلى صورة مزرعة كبيرة لروبيان الماء العذب. ويقدم هذا القسم من الدليل الأسس العامة المختصرة عن تطور المزارع المائية. وفي أدلة أخرى للمنظمة يمكن التعرف على إحصاءات للموقع (المنظمة 1989ب) والموارد المائية (المنظمة 1981)، وتشييد البرك والمزارع (المنظمة 1992ب، 1995). ومن المتاح أيضا في المنظمة (1994) دليل بسيط عن الإستزراع السمكي لأسماك المياه العذب على نطاق صغير. وإذا كنت تعتزم بناء مزرعتك فينصح بشدة ضرورة حصولك على هذه المنشورات قبل أن تطور مزرعتك.

## 6. 1 متطلبات الموقع والبناء

تم تغطية موضوع إختيار الموقع في جزء سابق من هذا الدليل، وبعد إختيارك للموقع ستحتاج لعمل حصر كامل له لتحديد أحسن مخطط لدخول الماء، البرك، محاور الطرق وأماكن الصرف. هذه الموضوعات ليست خاصة بمزارع روبيان الماء العذب فقط ولذا فلا توجد هنا محاولات لتكرار أدلة المنظمة الموجودة فعلا والمذكورة سابقا. كما أن تطوير مواقع روبيان الماء العذب سبق مناقشتها بالتفصيل في موير ولومباري (2000).

شكل 43
مزارع ماكروبراتشيوم روسنبرجاي يمكن تكبيرها (هذه المزرعة كانت 70 هكتار) لكنها تحتاج للعناية بالإنتاج والتسويق وإدارة الأعمال لإستمرار نجاحها (البرازيل)

المصدر: MICHAEL NEW

## تعريف البركة

### إختيار المساحة والشكل

إذا كنت تعتزم إستعمال شباك الصيد في الحصاد، والتي غالبا ماتمارس في مزارع روبيان الماء العذب إما للضرورة للإنتقاء أو لعزل الحيوانات الكبيرة (وأحيانا لعزل الإناث عن الذكور عندما تختلف قيمتهما) قبل الحصاد النهائي، فالبرك المستطيلة هي الشكل الأكثر ملائمة. أقصى عرض لهذا النوع من الإدارة يجب ألا يكون أعرض من الفراغ الذي من خلاله يمكن سحب شبكة بصورة ملائمة من أحد طرفي البركة إلى الطرف الآخر يدويا بالعمال. والعرض الملائم لها هو 30 متر. عمليا البرك العريضة يمكن أيضا الصيد منها بالشبكة لكن ليس بكفاءة البرك الضيقة. ويتوقف طول البركة جزئيا على طبوغرافيا وتضاريس الموقع وجزئيا على حجم البركة وأيضا على تخطيط المزرعة الذي تم إختياره. ومن الأفضل توحيد عرض البرك، وإلا ستحتاج في الحصاد إلى مدى مختلف من شباك الصيد.

وأحجام البركة الأكثر سهولة في الإدارة يتراوح بين 0.2 – 1.6 هكتار وأكثر المزارع تكون مساحات البرك فيها تتراوح بين 0.2 – 0.6 هكتار وإذا حافظت على العرض 30 متر فالبركة مساحة 0.6 هكتار سيصل طولها إلى 200 متر. بينما البرك الضيقة فيجب أن تحدد اتجاهاتها بحيث أن الرياح السائدة (التي تحسن من محتوى الأكسجين الذائب للماء) تتجه عموديا على إمتداد المحور الطويل في إتجاه نهاية الصرف لتقليل مساحة حواف البركة التي تتعرض للتآكل الموجي.

البرك الكبيرة عادة مايكون عرضها أكثر من 30 متر وغالبا ما تصفى عند الحصاد. فإذا كان الحصاد الكلي سيتم على مرة واحدة (الإدارة بالدفعة)، فإن حجم البركة يجب أن يتأثر بالوزن الأقصى للروبيان الذي يستوعبه السوق على مرة واحدة وبدون انكماش أو إنخفاض السعر. وعلى سبيل المثال، إذا كانت الكمية أكبر من 300 كيلوجرام، روبيان الماء العذب ستؤدي إلى إغراق السوق وخفض الأسعار فمن الحماقة أن تحوز على بركة أكبر من 0.15 هكتار قابلة للتصريف في المنطقة (يفترض أنها تنتج 2 طن متري لكل هكتار لكل محصول). المعلومات عن بناء البركة موجود في موير ولومباردي (2000) وتفاصيل تقنيات الأبنية موجودة في المنظمة (1995).

### إختيار العمق

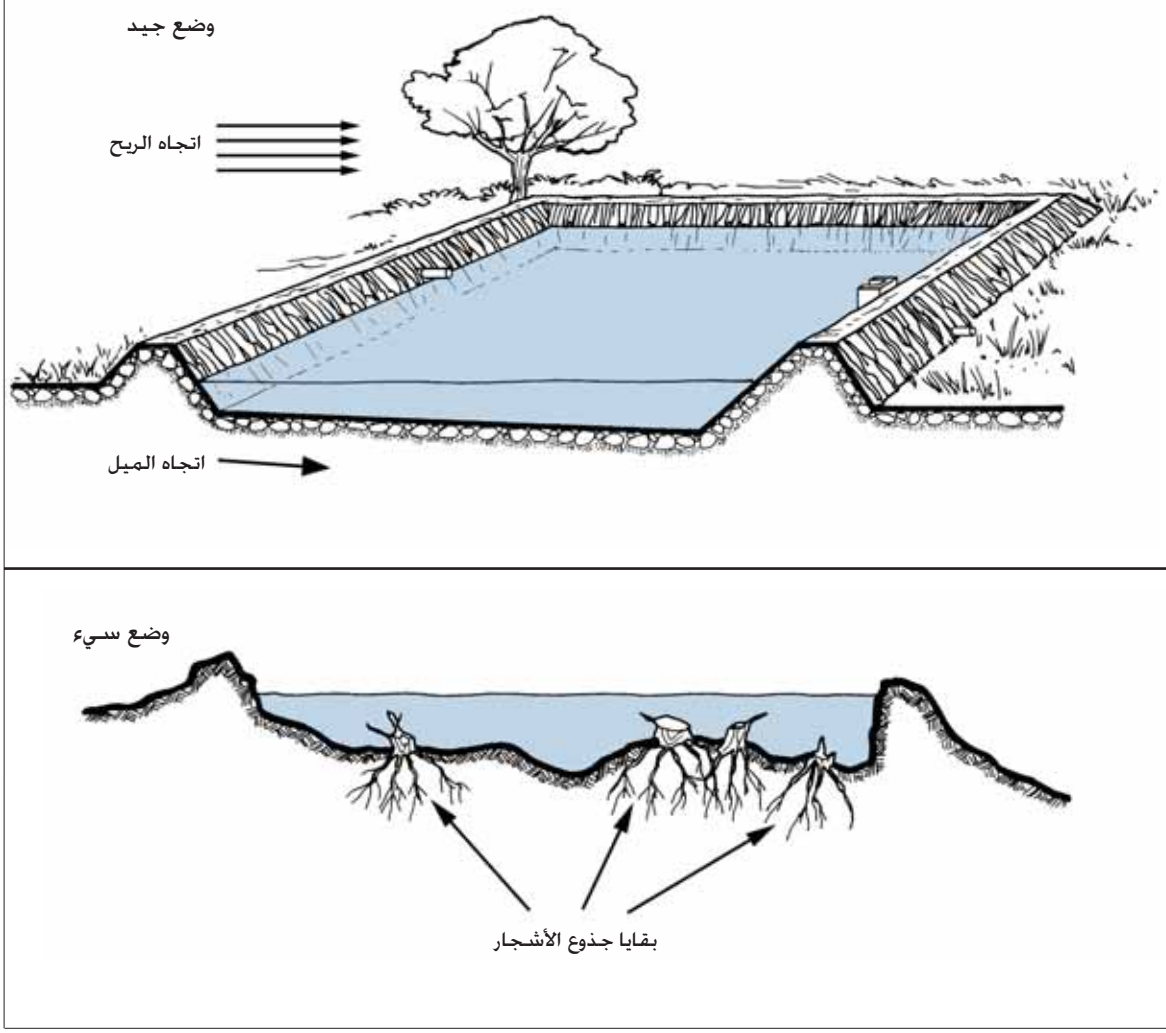
متوسط العمق للماء في برك روبيان الماء العذب في المناطق الإستوائية يجب أن يكون حوالي 0.9 متر، بحد أدنى 0.75 متر وحد أقصى 1.2 متر، البرك الأعمق (بمتوسط عمق 1.2 – 1.4 متر) تستخدم في المناطق الأبرد للمحافظة على بقاء درجة الحرارة أكثر ثباتا. على أي حال، البرك الأكثر عمقا تكون أكثر صعوبة في إدارتها. وحتى إذا كنت حائز على برك بمتوسط العمق الموصى به فإنك قد تحتاج إلى تصفية أو ضخ للخارج لجزء من الماء لتسهيل

عمليات الصيد بالشباك عند النهاية العميقة. في موسم البرد، فإن درجة حرارة الماء عند قاع البرك قد تنخفض لدرجة تخفض من استهلاك الروبيان للطعام، ومن ناحية أخرى فالماء في البرك الضحلة قد يصبح ساخن جدا على الروبيان في الموسم الحار وقد يكون رائق إلى حد ما مما يزيد من تعرض الروبيان للإفتراس. البرك الضحلة تميل إلى دعم نمو النباتات مائية الجذور ولاينصح بها. قاع البركة يجب أن يكون أملس (شكل 44) مستوي، ويجب ألا تعترضه الصخور أو بقايا جذوع الأشجار فهي تقلل كفاءة الصيد بالشباك وتتلف الشباك.

ويجب أن يكون قاع البرك مائل تدريجيا ومستوي وأملس من فتحة دخول الماء حتى نهاية فتحة التصريف، بحيث عندما يتم تصفيتها لاتتكون بها جيوب من الماء غير المنصرف ينحسر فيها الروبيان ويموت. ويقترح أن يكون الإنحدار 1: 500 (0.2%) للبرك مساحتها 0.4 هكتار أو أكثر و 1: 200 (0.5%) للبرك الأصغر اتجاه المخرج عند بالوعة الحصاد. وهذا يعادل 2 – 5 سم/10 م طول. وهكذا (على سبيل المثال) في البركة التي يكون طولها 100 متر بمتوسط عمق ماء 0.9 متر (90 سم) وميل 0.5%، ويكون عمق الماء 65 سم عند بداية الحوض وعمق 115 سم عند نهاية المخرج.

شكل 44

**قيعان البرك الحضانة والنمو تحتاج لإنحدارها تجاه نقطة التصريف وأن تكون ملساء مستوية. فيزيد ذلك من كفاءة كلا من الحصاد بالتصريف والحصاد بصيد الشباك**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

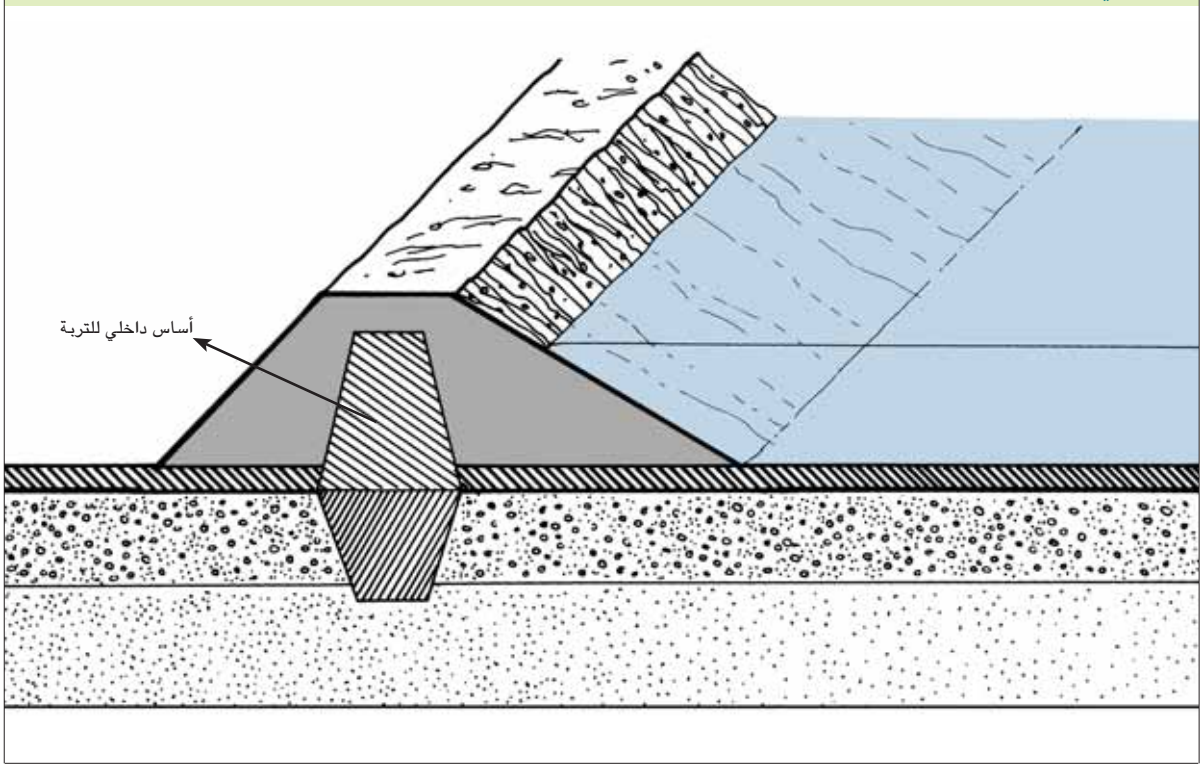
## بناء ضفاف البرك

ضفاف البرك (أحيانا تعرف بإسم الحواجز أو الحواف) يجب أن تكون عالية بدرجة تكفي لوجود جانب علوي حر بإرتفاع 30 – 60 سم أعلى من أعلى مستوى متوقع للماء في البركة لذا، في برك التي يكون عمق الماء فيها 65 سم في النهاية الضحلة و 115 سم عند النهاية العميقة. والإرتفاع الكلي للمصرف يجب أن يكون بحد أدنى 0.95 متر (عند فتحة الدخول) إلى 1.45 متر (عند المخرج). ويجب أن تكون ضفاف البركة مرتفعة أيضا بدرجة كافية لحماية البركة من الفيضان الخارجي. ويجب عمل دك ملائم في كل من بناء حواف البركة أو في معالجة قاع البرك لتعظيم المحافظة على الماء. خاصة عندما تكون خصائص احتفاظ التربة بالماء في الموقع غير جيدة. ويجب استخدام مادة غير منفذة من خارج الموقع كأساس أثناء تشييد حافة البرك. هذا الأساس يجب أن يمدد أسفل مستوى قاع البركة (شكل 45).

ولسهولة الإدارة، فيجب أن يكون الإنحدار الداخلي للحواف الداخلية للبركة 3: 1 وقد يكون من الضروري أن يصبح 4: 1 في المناطق الرملية لتقليل التآكل (والحاجة المتكررة للصيانة). الإنحدار الداخلي في الأراضي عالية الثبات للبرك يجب ألايقل عن 2.5: 1 (شكل 46). البرك الصغيرة جدا غالبا ماتكون جوانبها عمودية قد تبنى لأغراض جمالية في أراضي الفيضان التي تكون التربة فيها طمية شديدة اللزوجة وغير منفذة. قد تزرع أشجار فاكهة أو أي محاصيل أخرى على حواف البرك. وفي بعض الأحيان تجرى محاولات لحماية حواف الترع من التآكل بوضع أوتاد (على سبيل المثال). وجود الحواف العمودية أو شبه عمودية للبركة تؤدي غالبا وبالتأكيد إلى مشاكل سرعة التآكل كما يظهر في شكل 47. هذا يعني أن هناك صيانة كثيرة ستكون مطلوبة وبالتأكيد لاينصح بذلك في المزارع التجارية الكبيرة.

شكل 45

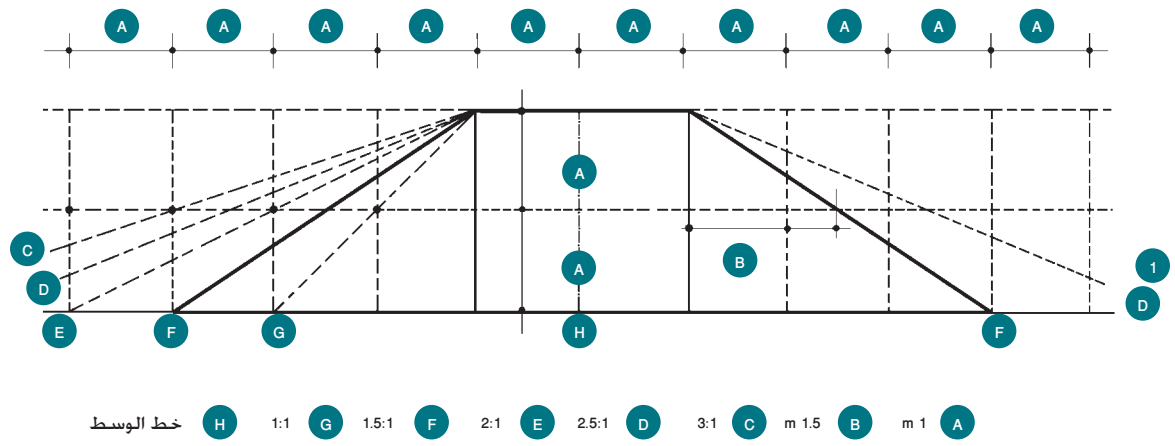
**عند تشييد البرك في مناطق يكون تركيب التربة فيها أقل ملائمة، سيكون معدل ترسيب الضفاف أقل إذا جلبت الطمي من موقع آخر واستخدمته في عمل أساس داخلي غير منفذ**




**المصدر:** EMANUELA D'ANTONI

شكل 46

## ضفاف البركة يجب أن تكون لها زاوية مناسبة للإنحدار إذا رغبت في تقليل التآكل وخفض تكاليف الصيانة




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

من المفضل أن يكون الإنحدار الخارجي لضفاف البرك على الأقل 2.5: 1 ولايقل أبدا عن 1.5: 1 حتى في الأراضي عالية الثبات. ومن المحتمل أن يكون بنا ضفاف البرك مكلف جدا ويستخدم زيادة من الأرض لكن الفشل في بناءها بطريقة صحيحة قد ينتج عنه تآكل شديد (شكل 47) بعد البناء، يجب عليك زراعة حواف البرك بأعشاب سريعة النمو مثل الفيلانودفرا و كودزو (كارما خشبية) أو تارو (داشين) للمساعدة في منع التآكل. شكل 48 يوضح حواف البرك مغطاه بالأعشاب. ويوضح شكل 49 ضفاف مزروعة بالعشب وأشجار الموز وجوز الهند. أنظمة زراعة الأشجار الكبيرة أو الأشجار ذات الجذور الكثيفة على ضفاف البرك قد تخترق الجدار وتسبب التسرب، لذا يجب الحذر في الإختيار. بينما النباتات مثل أشجار الموز والنخيل والباباظ فهي مقبولة ويمثل النخيل أيضا حاجزا للرياح.

المصدر: WAGNER VALENTI

المصدر: SPENCER MALECHA

**شكل 47**
تآكل حاد في ضفاف بركة روبيان الماء العذب بسبب شدة الإنحدار (هاواي)

**شكل 48**
حواف هذه البرك مغطاه بنباتات عشبية (البرازيل)

شكل 49
ضفاف بركة مزروعة بنخيل جوز الهند والأعشاب (أشجار الموز) بجانب ثبات الضفة وهي تمثل نموذج لمزرعة متكاملة (تايلاند)

المصدر: HASSANAI KONGKEO

قمم ضفاف البركة بين البرك يجب أن يكون عرضها بحد أدنى 1 متر ليسمح للعمال بالترجل داخل حول البرك لإتمام التغذية وجمع محصول الحصاد. ويلاحظ أن ضفاف البرك الضيقة ذات الجوانب غالبا ماتكون عمودية وتدعم أحيانا بدعامات لتجنب الإنهيار لكنها تحتاج لصيانة ثابتة وخصوصا إذا كان الموقع شديد الإنحدار ويكون مستوى الماء فيها مختلف عن الموقع المجاور. ويجب أن تتأكد أن يكون عندك ضفة عريضة للبركة بعرض لايقل عن 2 – 3 متر في أحد أجناب البركة (غالبا عند نهاية فتحة التصريف أو عند مكان سحب شباك الصيد للشاطئ) ليمكن للشاحنات المرور بجوار البركة لتسليم طور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة والعلف وجمع محصول الروبيان خاصة الروبيان الحي. وفي المزارع الكبيرة خصوصا التي تستخدم التوزيع الميكانيكي الآلي للعلف فيلزم وجود قمة عريضة لمصرف البركة (عادة 3.5 – 4.0 متر) على أحد الجوانب الطويلة للبركة وعند نهاية واحدة.

لمزيد من المعلومات عن بناء ضفاف البرك يمكن الرجوع إلى موير ولومباري (2000) وتفاصيل البناء موجود في المنظمة (1995).

## إمداد البرك بالماء

الصفات المطلوبة في مصدر الماء لمزارع روبيان الماء العذب سبق مناقشتها في هذا الدليل. إن موضوع إمداد المياه موجود في موير ولومباردي (2000) وتفصيليا في المنظمة (1981).

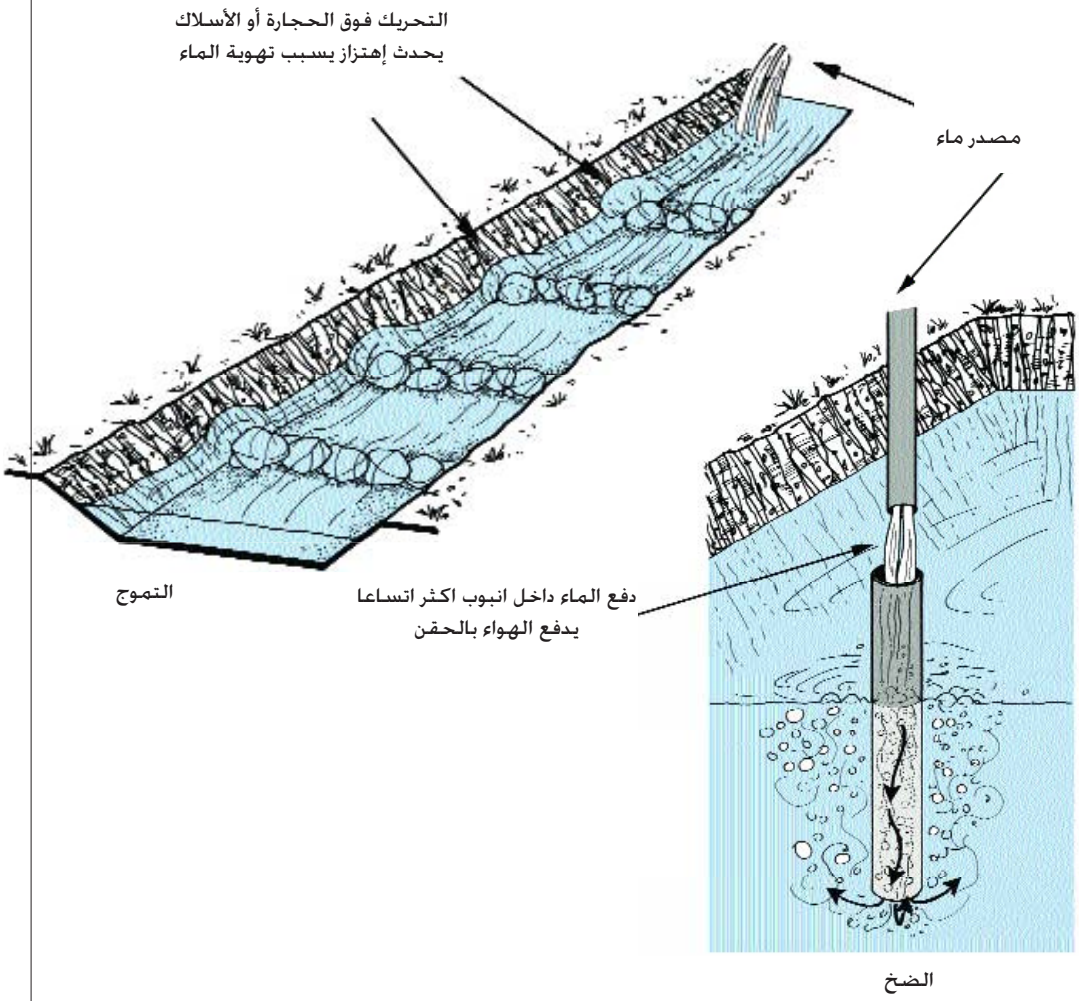
ليس من الطبيعي أن يعالج الماء الداخل لبرك روبيان الماء العذب بإستثناء فحصه لمنع دخول المفترسات. وليس من الضروري إجراء الفحص إذا كان مصدر الماء مسحوب من بئر أو نبع لكنه يصبح ضروريا عند استخدام مصادر مياه مفتوحة أو قنوات توزيع مفتوحة. الماء الجيد يحتاج للتهوية بالضخ (شكل 50) أو بوضعه في مستوى أعلى من مستوى الماء في البركة لتجديد التوازن الغازي، الذي غالبا مايكون مبدئيا منخفض جدا في محتواه ممن الأكسجين الذائب. وهناك العديد من الطرق البديلة للفحص. الفحص العام يستبعد البالغين ويحدد أو يشير إلى الأصناف الغير مرغوبة لكن ليس بيضها أو يرقاتها. ويوضح شكل 51 مرشح جاذبية بسيط يستبعد بيض السمك واليرقات. وسائل ترشيح الماء سبق مناقشتها في دليل آخر للمنظمة (مثل منظمة 1992 ب، 1996).

وتمثل الطريقة التي يتم بها توزيع الماء وصبه في برك روبيان الماء العذب أهمية كبرى. فالمزارع يجب تصميمها بنظام توزيع للماء بحيث يسمح بملئ بركة واحدة (أو 10% من سطح البركة أيهما أكبر) في أي وقت بدون تعطيش البرك الأخرى في الإستبدال أو تدفق الماء (جدول 6).

ولايوجد هناك أي اتصال بين الماء الداخل وماء الصرف من البرك الأخرى. وكل بركة يجب أن يكون لها مصدرها الخاص من قناة الموزع الرئيسي المركزي وإلا تستقبل الفائض من بركة أخرى (شكل 52). لاينصح بنقل الماء من بركة إلى بركة أخرى، لأن ذلك يعني سوء نوعية وجودة الماء في البركة الثانية (واللاحقة) وتظهر

شكل 50

## مستويات الأكسجين الذائب في ماء البركة الداخل يمكن زيادته بالتموج والضخ



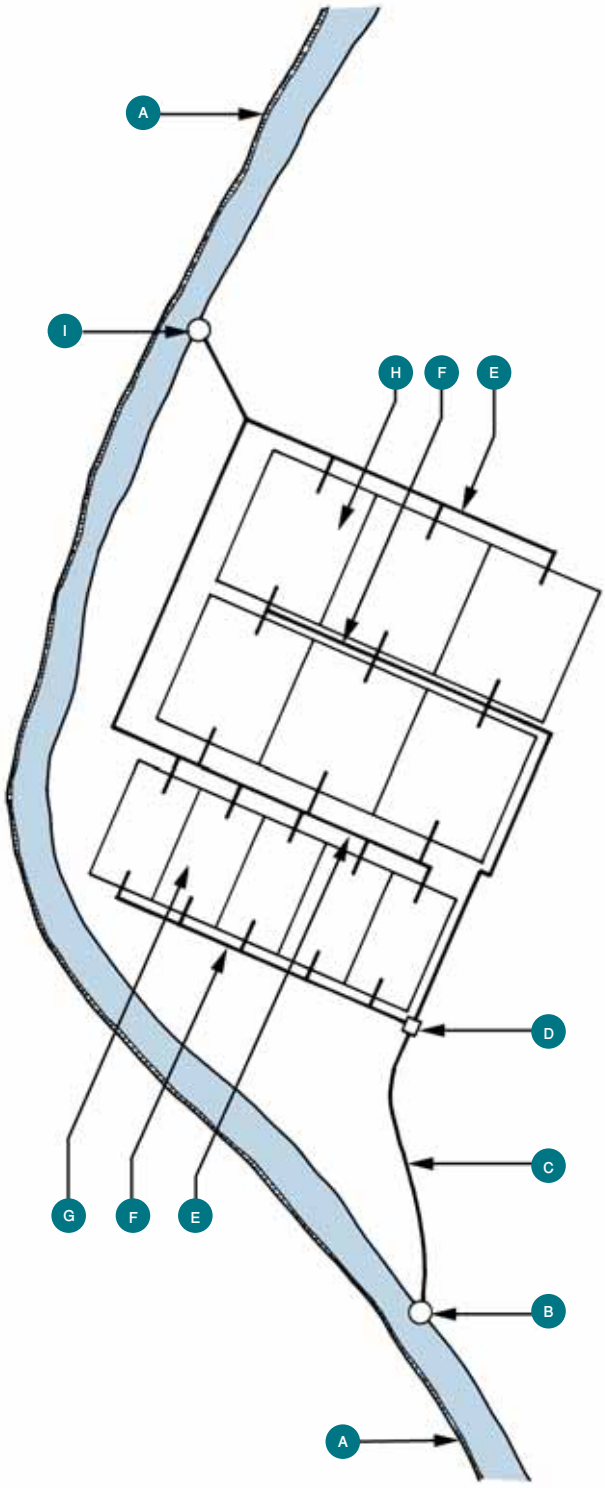

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

شكل 51
مرشحات جاذبية بسيطة على نظام أحواض الماء يساعد على تقليل المفترسات في برك روبيان الماء العذب (بيرو)

المصدر: OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

شكل 52

## تصميم لنظام توزيع الماء لكي يكون لكل بركة مصدر منفصل ومصارف كل بركة لاتدخل أي بركة أخرى




A النهر
B الدخول الرئيسي للماء
C القناة الرئيسية لمغذي الماء
D صندوق نقطة T للتفريع
E قناة صرف
F قناة دخول المغذي
G سلسلة البرك الصغيرة
H سلسلة البرك الكبيرة
I قناة لتصريف إلى النهر

**المصدر:** بعد المنظمة (1992ب) EMANUELA D'ANTONI

**شكل 53**
**إذا كانت تضاريس الموقع تجعل إنسياب الماء سهلا بفعل الجاذبية يجعل مستوى الأكسجين الذائب عالي (البرازيل)**

**شكل 54**
**ارتفاع مستوى مصدر الماء عن مستوى البركة يزودها ببعض الأكسجين بينما تقلل الأعشاب من تآكل الضفاف (البرازيل)**

**المصدر:** JULIO VICENTE LOMBARDI معاد انتاجه من NEW و (VALENTI WAGNER VALENTI **المصدر:** 2000) بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

مخاطر إنتقال الأمراض. ومثاليا فالماء يجب توزيعه في أنابيب أو أنابيب أو قنوات مفتوحة بفعل الجاذبية الأرضية إذا كانت تضاريس الموقع تسمح بذلك (شكل 53) أنابيب الدخول أو القنوات يجب تشييدها فوق مستوى الماء في البرك لكي يهبط الماء الداخل على سطح الماء (شكل 54). ويمكن التوصل إلى ذلك بضخ مصدر الماء بالمضخة إلى قناة مرتفعة إذا كان ذلك ممكنا من الناحية الإقتصادية. وعادة مايكون مدخل الماء عند النهاية الضحلة للبركة، مقابل نقطة التصريف. قنوات الدخول (أو الأنابيب) وأنابيب المخارج يجب أن يكون حجمها مناسب لإحتياجات الماء المطلوبة وماء الصرف لكل بركة. جدول 12 يوضح سعة تصفية الماء للأنابيب الخرسانية تحت ضغوط مختلفة المعلومات التفصيلية عن هذه الموضوعات موجودة في دليل المنظمة (منظمة 1992 ب، 1995).

تدفق الماء داخل كل بركة يجب أن يكون تحت السيطرة عن طريق الصمامات، سدود، حواجز توقيف أو سدادات (شكل 55). تفاصيل المباني وبناء هذه التراكيب موجودة في المنظمة (1992ب).

إذا كان المصدر يعمل بالجاذبية ومدخل الماء مرتفع مع عدم وجود تلوث للماء بين البرك المتجاورة فذلك يمثل النموذج المثالي، العديد من مزارع روبيان الماء العذب الموجودة لاتطبق هذه التوصيات، وفي عدة مزارع (نظرا لموقعا، أو لأسباب تقنية أو لمحدودية التمويل) تضع فتحات دخول الماء أسفل مستوى البركة وتستقبل الماء من أي قناة دخول (أو منطقة منخفضة مثل حقول الأرز) بنفس مستوى الماء في البركة. وفي بعض الحالات

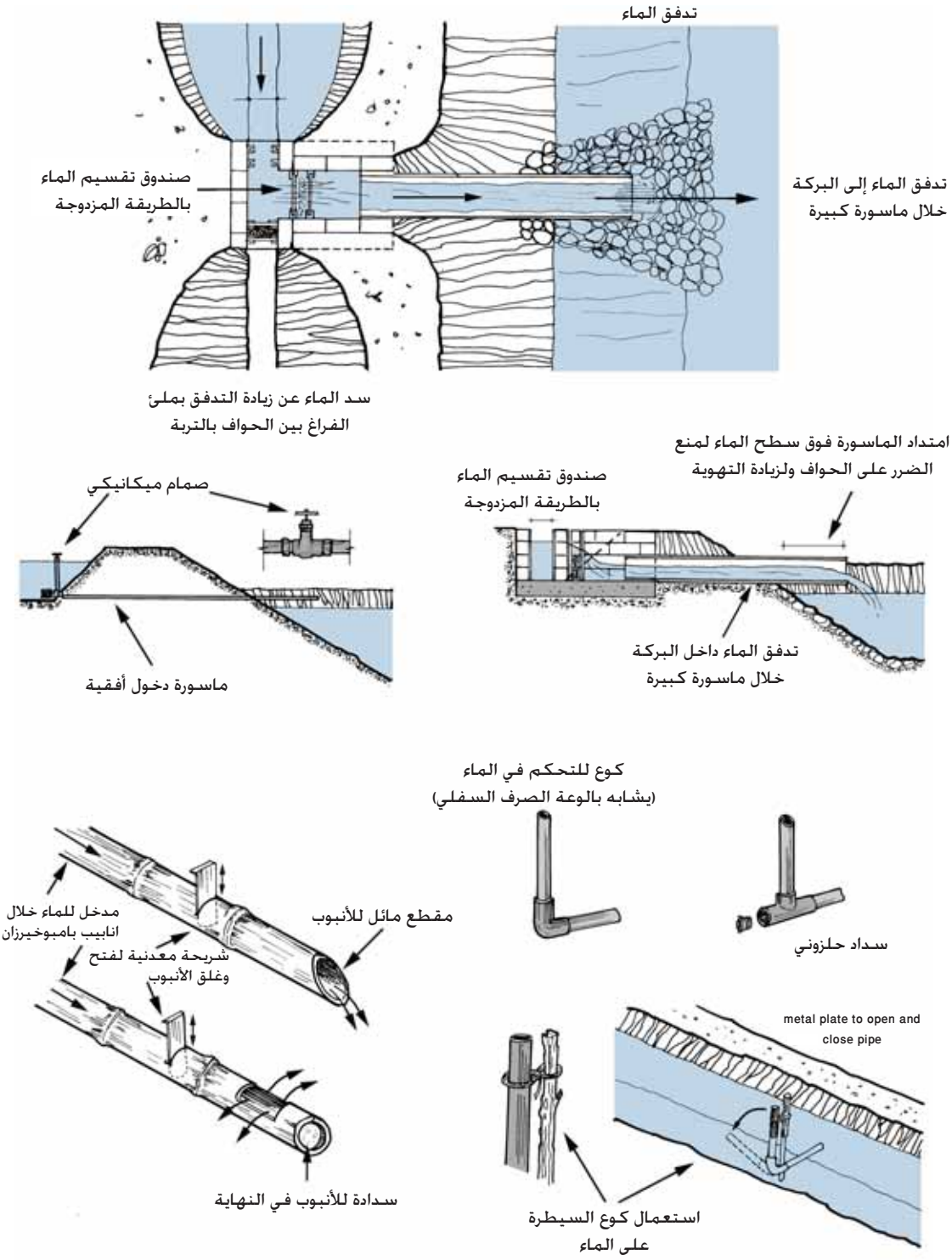
**جدول 12**
**قدرة تصريف الماء (بالمتر مكعب/ ساعة) للأنابيب الخرسانية تحت ضغوط رأسية مختلفة**

| القطر الداخلي للأنابيب (سم) | الضغط المسلط (سم) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 100 | 200 |
| 20 | 67 | 95 | 116 | 134 | 150 | | |
| 25 | 105 | 149 | 182 | 210 | 235 | 432 | 576 |
| 30 | 151 | 214 | 262 | 302 | 338 | | |
| 35 | 206 | 291 | 357 | 412 | 460 | 684 | 1 152 |

**ملحوظة:** قدرة إطلاق الماء للأنابيب تزداد بزيادة الضغط الرأسي (المسافة الرأسية/العمودية بين أعلى سطح الماء ومركز الخط تحت الأنبوب)
المصدر: مشتق من المنظمة (1995)

شكل 55

## يوجد العديد من الطرق المختلفة للتحكم في دخول الماء إلى البرك الخاصة بك وهذه بعض الأمثلة




المصدر: EMANUELA D'ANTONI بعد المنظمة (1992ب)

**شكل 56**
**تركيب لمفرخ يعرف أحيانا بإسم صندوق التجميع "مونك" يمكن إستعماله للتحكم في مستوى الماء بالإضافة إلى فحص الماء لمنع فقد روبيان الماء العذب (البرازيل)**

المصدر: JULIO VICENTE LOMBARDI، معاد انتاجه من NEW و VALENTI (2000) بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

تتصل البرك داخليا بصورة مباشرة. هذه المزارع تنتج روبيان الماء العذب، غالبا مربحة. وعلى أي حال، فإن إستعمال مثل مصادر المياه هذه يزيد المخاطر جوهريا، ويلزم توفر نظام توزيع مناسب للماء لتحقيق إنتاج عالي فعليا.

الطرق التي تستخدم لتقليل فقد الماء الراشح تتمثل في تبطين البرك بمواد عضوية، التوحيل، الدك، نشر بطانة أرضية، والبنتونيت أو وضع شرائط البولي إيثيلين، البولي فينيل أو شرائح بيوتايل مطاطية موصوفة في نشرة أخرى للمنظمة (المنظمة 1996).

## تصريف الماء من البرك

من المفضل أن يكون صرف البرك قابل للتصريف بالجاذبية عنه في استخدام المضخة لضخ الماء خارجيا، وعندما يكون ذلك ممكنا فعليك بناء صندوق للتجميع –هويس– أو تبني مخرج ببوابة. هذا البناء (شكل 56) سيمكنك بسهولة من السيطرة أو التحكم في عمق الماء وسرعة التصريف ويمكن مراقبته لمنع فقد مخزون الروبيان. وفي الإدارة بنظام التدفق فالماء يتدفق بإستمرار خلال هذا البناء. المونك – غرف التجميع – يسمح لك بتصريف بركتك كليا والأكثر أهمية يمكنك من السيطرة على مستوى الماء أثناء عملية الحصاد بالشباك وعلى ضخ وتوزيع الماء.

بينما في البرك الساكنة (بدون تدفق) فقد تكون معرضة لإنسداد بسيط في أنبوب مخرج الماء أو انسداد بالوعة الصرف، كما ظهر سابقا في شكل 40. وبناء المخارج سواء كانت أنابيب أو صناديق تجميع فيجب العناية بتحديد أحجامها بحيث لايكون معدل تصريف البركة بطئ جدا (لتجنب سوء جودة الماء أثناء عملية الحصاد)، ويجب تحديد موقع المخارج بحيث يمكن تصريف الماء عن البركة كليا. (شكل 57، 58). ويوضح جدول 13 الأحجام المناسبة للأنابيب في البرك ذات المخارج المزودة بصناديق التجميع، بينما شكل 14 يوضح الوقت اللازم لتصريف البركة تحت الظروف المختلفة وفي شكل 59 يظهر تركيب بوابة التصريف. فتحة بوابة التصريف يجب بناءها بحيث ترتفع 50 سم على الأقل فوق أعلى مستوى للماء في البركة كعامل أمان. ولمعلومات إضافية عن هذه الموضوعات يمكن الرجوع إليها في كتيبات أخرى للمنظمة (المنظمة 1992ب، 1995).

إذا كان مخرج ماء البركة عبارة عن أنبوب أسفل مستوى الماء، فيجب أيضا وجود أنبوب لتصريف الماء الزائد توضع على إرتفاع 20 – 30 سم أسفل قمة ضفة البركة ولكنها أعلى من المستوى الطبيعي للماء في البركة. هذا الأنبوب لتصريف الفائض يجب أن يكون بنفس اتجاه المخرج الطبيعي للبركة لتجنب فقد المخزون. وإذا كان مستوى الماء في المنطقة يجعل بالوعات التصريف مرتفعة، فعلى أي حال، ستصبح أنابيب صرف الفائض غير فعالة.

جدول 13 **أحجام أنابيب مخارج الماء في البرك ذات غرف التجميع**

| حجم الأنابيب (مترمربع) | القطر الداخلي للأنبوب (سم) |
|---|---|
| أقل من 200 | لايقل عن 10 |
| 400 - 50 | 15 - 10 |
| 1000 - 400 | 20 - 15 |
| 2000 - 1000 | 25 - 20 |
| 5000 - 2000 | 30 - 25 |
| أكثر من 5000 | 40 فأكثر |

المصدر: مشتق من المنظمة (1992ب)

وحيث أن التصريف بفعل الجاذبية ليس عمليا بسبب قيود الموقع فالطريق الوحيد لتفريغ البركة أو التحكم في مستوى الماء فيها هو استخدام بالمضخة. وإحدى الطرق المستخدمة في تفريغ البرك هي استخدام مضخات طويلة الذيل في المواقع المنبسطة (شكل 60، 61). وهذه المضخات متوفرة بسهولة لأنها تستخدم في ري حقول الأرز.

جدول 14

## الوقت المستغرق لتصريف البرك (بالساعات) لأنابيب مختلفة الحجوم

| القطر الداخلي للأنبوب (سم) | مساحة البركة (هكتار) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 1.0 | 2 | 5 | 10 |
| 10 | 96 | 192 | 480 | | | | |
| 20 | 15 | 30 | 75 | 150 | 300 | | |
| 50 | 1.5 | 3.5 | 8 | 16 | 32 | 80 | |
| 100 | | | 2 | 3.5 | 7 | 17.5 | 35 |

**ملحوظة:** هذه الأرقام بفرض أن العمق الأولي للماء 1 متر مع معدل تصريف محدد إلى 1 متر/ثانية. إذا كان لديك انبوبان فالوقت اللازم للتصريف لكل منهما ينخفض إلى النصف.

المصدر: مقدم من المنظمة (1995)

وعندما يفرغ الماء، فالماء والنفايات الصلبة المنصرفة يجب معالجتها لتجنب الآثار الضارة المضادة على مستقبلات الماء أو للسماح لجزء أو كل الماء بإعادة إستخدامه في مراحل مختلفة، وإعادة ضخة في برك أخرى، حيث يصفى داخل أنظمة أخرى منخفضة المستوى. كما أن إزالة المواد الصلبة هي أساس المعالجة، وعادة ما تعتمد على الترسيب في برك الترويق. قد تستخدم لزيادة التهوية مستويات الأكسجين الذائب، ويساعد نمو الطحالب في برك الترويق على إزالة المغذيات، ويجب بذل كل الجهود لتقليل إستبدال الماء، علاوة على تقليل حمل التدفق والحفاظ على مصادر المياه ذاتها، حيث أن الماء ضروري لعدة صور من أنشطة الإنسان فإستخدامه يجب أن يكون بترشيد ومسئولية.

إن موضوعات الحصاد وتراكيب الحصاد سيتم تناولها مؤخرا في هذا الدليل. ولمزيد من المعلومات عن تراكيب المخارج يمكن الرجوع إلى موير، لامباردي (2000) والتفاصيل حول بناءها موجود في عدة أدلة أخرى للمنظمة (مثل المنظمة 1992ي، 1994).

## التهوية

معظم مزارع الروبيان تلجأ إلى استبدال الماء للمحافظة على المستوى المرتفع من الأكسجين الذائب، بالإضافة إلى معالجة مشاكل جودة نوعية الماء. عندما صدر الدليل الأصلي للمنظمة عن استزراع روبيان الماء العذب عام 1982 تمت الإشارة إلى أن مستوى الأكسجين الذائب في الماء الداخل للمزرعة يمكن تحسينة (شكل 50) إذا تم بناء حواجز في قنوات الماء المندفع بدون جاذبية ويتم ضخ الماء في البرك من مستوى أعلى من مستوى البرك (شكل 45). كما لوحظ أيضا أن معدات التهوية المستديمة لم تكن موجودة في العديد من مزارع روبيان الماء العذب للنمو الخارجي لكن هذه المعدات كانت تستخدم فقط في حالات الطوارئ في أوقات نفاذ الأكسجين (الذي تستهلكه الطحالب). على أي حال، منذ ذلك الحين فالتهوية أصبحت أكثر شيوعا في استزراع روبيان الماء العذب لأن التخزين المكثف في بعض أنظمة النمو والحاضنات تزداد حاجتها للأكسجين. يوضح (شكل 62) الرفاصات ذات الأذرع المتحركة وهي أكثر الطرق كفاءة لزيادة مستوى الأكسجين الذائب في ماء البرك (جدول 15). وحديثا، تم تطوير ماكينات أذرع التقليب الطويلة

شكل 57
معظم الروبيان سبق صيده بالشباك. المتبقي يتم حصده ليس فقط أثناء التصفية لكن أيضا بشباك العمال (كما في هذه الصورة من الهند) أثناء التصريف

**ملاحظة:** الأنابيب استخدمت كمخابئ للروبيان في هذه البركة
**المصدر:** STEPHEN SAMPATH KUMAR

**شكل 58**
**هذه البركة لروبيان الماء العذب عند تصفيتها تماما (تايلاند)**

المصدر: HASSANAI KONGKEO

للتهوية، لتعمل في الأماكن البعيدة عن مصادر الكهرباء (شكل 63، 64). وهناك حاجة ضرورية لأجهزة التهوية للتأكد من جودة الماء ولزيادة الإنتاجية (للحصول على أقصى معدل نمو ومعدل بقاء) وكما تستخدم في الطوارئ خصوصا بعد الحصاد الجزئي. وطبقا لـ بويد، زيمرمان (2000) فالتهوية مفيدة ليس فقط للمحافظة على مستويات مرتفعة وكافية من الأكسجين الذائب أثناء فترات الليل (عندما تكون منخفضة طبيعيا) لكن أيضا على مدار اليوم، عندما تنخفض في قاع البركة حيث يستقر الروبيان. بعض العلماء لاحظوا أن بند توصيل مكافئ التهوية إلى 1 حصان يمكن أن يزيد إنتاجية البركة بحوالي 400 – 500 كيلوجرام لكل هكتار (هذه الملاحظة تعتمد على الخبرة مع أسماك والروبيان البحري لكنها لم تتأكد حتى الآن بالنسبة لروبيان الماء العذب).

اختيار معدات التهوية مناقش في دليل آخر للمنظمة (المنظمة 1996)

## متنوعات

بالإضافة إلى برك وانظمة توزيع الماء لمزارع روبيان الماء العذب فمطلوب أيضا توفير الوسائل والمعدات الآتية:

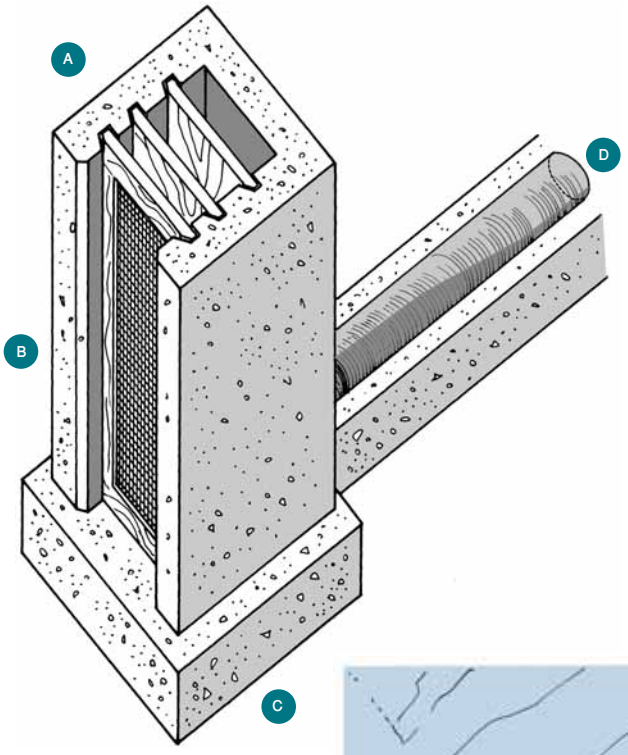
- مصدر طاقة
- طرق ومحاور للمرور
- مكان للإقامة: كل مزرعة يجب أن يتوفر فيها سكن للإقامة لبعض العاملين للمعيشة في الموقع
- الحماية: بسياج يحيط بالمزرعة وفي المزارع الكبيرة يجب وجود إضاءة للحماية من سطو اللصوص
- وسائل تخزين: مخزن للأطعمة الجافة (أو مكوناتها)، الكيماويات والشباك. ...الخ.
- معدات توزيع ومعدات مراقبة
- شباك
- معدات فحص جودة الماء
- الحماية من الإفتراس
- وسائل نقل: المزارع الكبيرة تحتاج لشاحنات لتوزيع الروبيان ونقل العلف

جدول 15 **كفاءة نقل الأكسجين للأنواع الرئيسية لوحدات التهوية**

| نوع الجهاز | متوسط كفاءة نقل الأكسجين (كجم أكسجين/كيلووات/ساعة) |
|---|---|
| دولاب عجلة | 2.13 |
| مضخة رفاص/شفاط | 1.58 |
| مضخة عمودية | 1.28 |
| مضخة رذاذ | 1.28 |
| نظم نشر الهواء | 0.97 |

المصدر: BOYD (1990)

## مخارج البركة تكون مكشوفة لمنع فقد الروبيان الخاص بك وهذا النوع من التركيبات يمكن تصميمه لكشف التحميل والتحكم في معدل التدفق

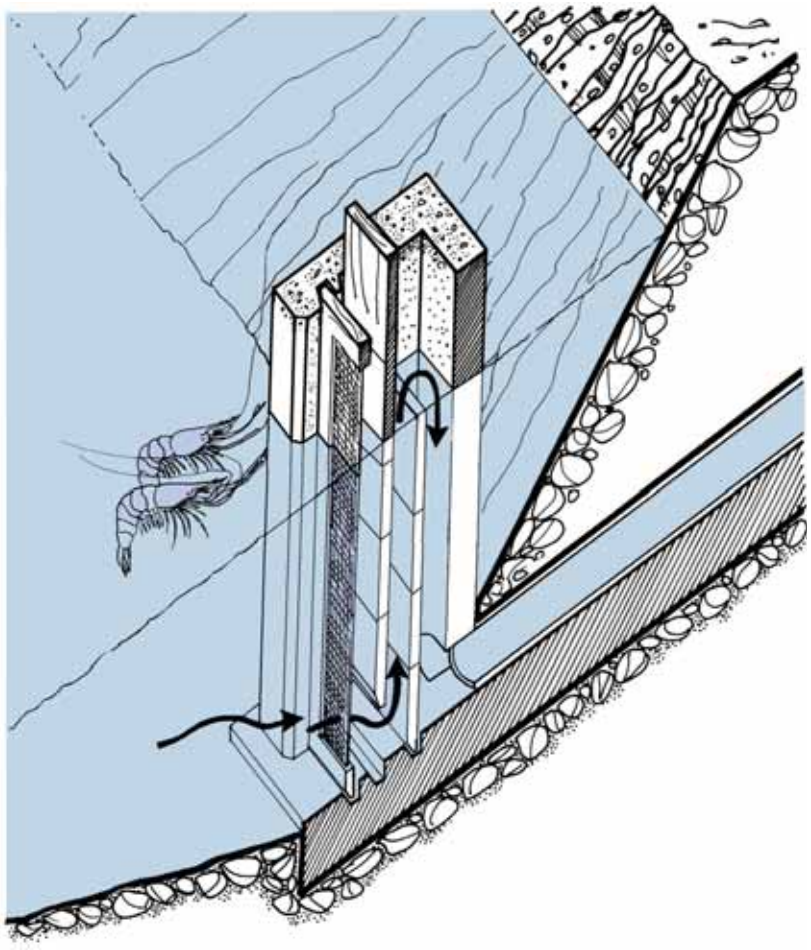



A فتحات لدخول أطراف المرشح والألواح الخشبية: عدد الألواح الخشبية يتحكم في ارتفاع الماء. رفع الواح القاع يسمح بتصريف الماء من قاع البركة وليس من السطح

B برج عمودي

C القاعدة

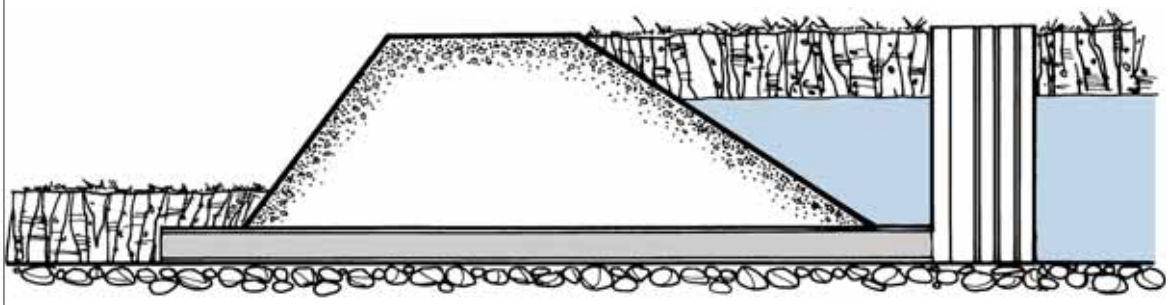
D انبوب تصريف الماء



منظر لمقطع

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

شكل



قطاع عرضي

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

## 6. 2 إدارة مرحلة النمو

في هذا القسم من الدليل ملخص للقواعد العامة لإدارة المزارع المائية ولعمل ذلك، والتفاصيله الدقيقة يمكن الرجوع لأدلة أخرى للمنظمة عن إدارة البرك والمياه (المنظمة 1996) والأسماك (المنظمة 1998). ويوجد دليل مبسط عن الإستزراع السمكي في المياه العذبة على النطاق الصغير متاح أيضا في (المنظمة 1994). وننصحك بشدة بالإطلاع على هذه المنشورات قبل الشروع في عمليات استزراع الروبيان. هذا القسم من هذا الدليل يركز على الأشياء المتخصصة في إدارة مزارع روبيان الماء العذب استنادا إلى الدليل الأصلي للمنظمة المتعلق بهذا الموضوع والمدعم بموضوعات مستخلصة من بويد وزمرمان (2000)، دابرامو ونيو (2000)، ثيدول ودامبرامو (2000)، فالنتي دنيو (2000) وزيمرمان ونيو (2000). المعلومات الموجودة عن إدارة المزارع المفردة لروبيان الماء العذب (بمستويات تكثيف مختلفة وفي مناطق مختلفة المناخ)، بالإضافة إلى المزارع المتعددة الأصناف مائية أخرى والتكامل بينها وبين الأنواع الأخرى للإستزراع المائي. أما عن الحصاد فهو موجود في جزء منفصل لاحق من هذا الدليل.

المصدر: HASSANAI KONGKEO

المصدر: HASSANAI KONGKEO

شكل 60
مضخات طويلة الذيل متوفرة بسهولة في تايلاند

شكل 61
مضخة طويلة الذيل مستخدمة لرفع الماء من قناة للري إلى داخل قناة الإمداد لبرك روبيان الماء العذب (هذا النوع من المضخات يمكن استعماله أيضا لتصريف البرك بالضخ) (تايلاند)

## إختلاف الحجم

إن إدارة تفاوت الحجوم تعتبر من الموضوعات شديدة الأهمية في تنمية روبيان الماء العذب بسبب معدل النمو غير المتماثل للروبيان المفردة خاصة في الذكور والمعروف باسم اتش اي جي. إذا كنت تعتزم أن يكون عندك المقدرة على تربية الروبيان في البرك الخاصة بك بأقصى قيمة تسويقية وأقصى معدل إنتاج كلي فمن الضروري هذا الموضوع جيدا. لهذا السبب يوجد ملحق خاص في هذا الدليل تم إعداده (ملحق 8) نشجعك على قراءته بعناية.

**شكل 62**
**استعمال جهاز التهوية ذو الأذرع - الرفاص - للحفاظ على مستوى مرتفع من الأكسجين الذائب يكفي لزيادة مستويات التخزين**

المصدر: CLAUDE BOYD

## المزارع المنفردة نصف المكثفة في المناطق الإستوائية

برغم أن هذا القسم يركز على إدارة الزراعات الفردية للروبيان في المناطق الإستوائية فهو يحتوي أيضا على معلومات يمكن تطبيقها على حد سواء في المزارع الأخرى لتربية روبيان الماء العذب. المزارع الفردية لروبيان الماء العذب يمكن أن تكون واسعة شاملة أو نصف مكثفة أو مكثفة لكن تعريف هذه المصطلحات غير واضح المفهوم نوعا ما (فالنتي ونيو 2000). والغرض من هذا الدليل هو التعريف بتلك المصطلحات المستعملة كما في صندوق 14.

غالبية هذا القسم من الدليل ينصب على المستوى النصف مكثف (صندوق 14 في المستويات). النمو الخارجي نصف المكثف لروبيان الماء العذب في البرك يمكن إدارته بالنظام المستمر أو نظام الدفعات أو بالمشاركة بين النظامين بالنظام المشترك. وأي تغيير في النظام المشترك يعرف بإسم نظام الدفعات المعدل. هذه الأنظمة مشروحة في صندوق 15. نظام النمو والحصاد في أقسام هذا الدليل مبنية على النظام الثالث (النظام المشترك).

### إعداد البركة الخاصة بك

قبل أن تخزن في بركتك فأنت تحتاج لإعدادها. عقب آخر حصاد لآخر دفعة من الروبيان الذي تم تربيته، فيجب تصريف البركة أولا لإزالة كل المفترسات. مع عمل أي إصلاحات ضرورية لضفاف البركة أو البناء الرئيسي في هذا الوقت. راجع على كل المداخل والمخارج الظاهرة. جفف البركة تماما لمدة 2 – 3 أسابيع (وقد يكون ذلك غير ممكنا بين كل دورة على سبيل المثال في موسم المطر لكن يجب عمل ذلك مرة واحدة على الأقل كل سنة). وعادة ليس من الضروري إزالة كل الرواسب في البركة من برك روبيان الماء العذب بعد كل دورة. وعلى أي حال، تتراكم الرواسب بعد عدة دورات للدفعات أو على مدى زمن طويل للإدارة المستمرة (صندوق 15، النظام 1)

**شكل 63**
**المصادر الكهربائية غالبا لايعتمد عليها. فقد تنقطع التهوية في أوقات حرجة في اليوم أو عندما تكون البرك محملة بكثافة عالية. وهذه المزرعة التايلاندية تستخدم دافع متحرك لتشغيل جهاز التقليب ذو الأذرع الطويلة للتهوية في بركتان متجاورتان معا**

المصدر: HASSANAI KONGKEO

شكل 64
جهاز تهوية طويل الذراع أثناء تشغيله (تايلاند)

المصدر: HASSANAI KONGKEO

بصورة مبالغة (شكل 65). تتركب الرواسب من حبيبات دخلت مع الماء الداخل، نواتج أو آثار التآكل، بقايا الكائنات الميتة في البركة، فضلات الروبيان، بقايا أعلاف الغذاء، وبقايا قشور الهيكل الخارجي أثناء إنسلاخ الروبيان. وأحد الآثار الناشئة عن التراكم الشديد للرواسب هو نقص حجم الماء المتاح لخزن الروبيان الموجود. ويمكن كشط قاع البركة لإزالة الرواسب ولكن يجب العناية في ذلك خاصة بمكان وضع هذه الرواسب التي قد ترجع مرة أخرى للبركة أثناء الأمطار أو إلى قنوات الملئ أو التصريف. أو تحدث مشكلة بيئية محلية، ومن الضروري تحديد المكان والوسائل اللازمة للتخلص من الرواسب . على أي حال إذا لم تكن هناك فرصة ملائمة لوضع الرواسب في أي مكان فيمكن نثرها كطبقة رقيقة على أسطح جوانب البركة وتركها لتجف حتى تتصدع.

صندوق 14

## تعاريف لكثافة الإستزراع المستعملة في هذا الدليل

**المستوى 1:**

**الزراعة الشاملة لروبيان الماء العذب**

الزراعة الشاملة تعني التربية في البرك (وأيضا في مزارب أخرى مثل مجمعات تخزين ماء أو برك ري أو حقول الأرز) التي تنتج أقل من 500 كيلوجرام لكل هكتار في السنة من روبيان الماء العذب. فتخزن غالبا من مصادر طبيعية أو برية، مع طور مابعد اليرقة أو الطور اليافع 1 – 4 لكل/مترمربع. ولايوجد فيها تحكم في نوعية الماء، وعادة لايراقب فيها نمو أو وفيات الروبيان، ولايتم إمدادها بتغذية تكميلية. ونادرا مايستخدم فيها التسميد العضوي.

**المستوى 2:**

**مزارع روبيان الماء العذب نصف المكثفة**

الأنظمة نصف المكثفة تتضمن تخزين الطور مابعد اليرقة من اليرقة المتقدمة أو الطور اليافع من صغار روبيان الماء العذب (غالبا من الحضانات) على 4 – 20 /متر مربع في البرك وتنتج بمعدل إنتاجية أكبر من 500 كيلوجرام/هكتار/سنة وأقل من المعروف كزراعة كثيفة في هذا الدليل. ويستخدم فيها التخصيب أو التسميد ومزودة بمعدل التغذية المتوازنة. المفترسات والمنافسون فيها تحت السيطرة. وتتم فيها مراقبة نوعية الماء وصحة الروبيان ومعدل النمو. هذا الشكل من الزراعة هو الأكثر شيوعا في المناطق الإستوائية.

**المستوى 3:**

**الزراعة الكثيفة لروبيان الماء العذب**

الزراعة الكثيفة يقصد بها استزراع روبيان الماء العذب في أرض صغيرة أو برك خرسانية (حتى 0.2 هكتار) مزودة بإستبدال عالي للماء وتهوية مستمرة، تخزن على أكثر من 20 /متر$^2$ وتصل في مخرجاتها إلى أكثر من 5000 كيلوجرام/هكتار/سنة. تكاليف البناء والصيانة فيها مرتفعة وتتطلب درجة عالية من الإدارة وتتضمن إستخدام تغذية متكاملة غذائيا، واستبعاد للمفترسات والمنافسون وتحت سيطرة صارمة على كل عناصر جودة الماء. ولاينصح بهذا الشكل من الإستزراع في هذا الدليل، لأنها تحتاج لمزيد من البحوث خصوصا لإدارة الحجم.

BOX 15

# أنظمة الإدارة في برك النمو لروبيان الماء العذب

**نظام 1:**

**النظام المستمر**

وهو يتضمن التخزين المنتظم للطور مابعد اليرقة والإنتقاء (حصاد انتقائي) لحجم روبيان السوق. ولاتوجد دورة محددة للعملية ولذلك فالبرك تصفى فقط من حين لآخر. واحدى مشكلات هذا الشكل من الإستزراع الذي يمكن ممارسته فقط عندما يتاح الماء سنويا وتكون درجة حرارتها عند الحد الملائم عندئذ. فالمفترسات والمنافسون تتواجد وتصبح مستقرة. وكذلك مالم تكن كفاءة عملية الإنتقاء صارمة فيتبقى الروبيان الكبير وتكون له آثاره السلبية على يرقات طور مابعد اليرقة التي ادخلت في مناسبات تخزين لاحقة. وهذا يؤدي إلى انخفاض في متوسط معدل النمو. الهبوط في الإنتاجية الكلية للبركة (الصافي) يمكن ملاحظته عندما يستخدم هذا النظام لمدة طويلة، وعلى أي حال، لايعزى ذلك لنظام الإدارة المستخدم لكنه قد يرجع إلى التدهور الوراثي كما سبق مناقشته في موقع آخر من هذا الدليل. وينتج عن ذلك نقص الحيوانات الكافية للتخزين. وهناك مشاكل أخرى كبيرة عندما تعمل البرك بصورة مستمرة (انظر الشكل 65).

المشاكل المختلفة الحقيقية أو الملموسة لنظام الإدارة المستمرة لم تكن واضحة عند إعداد ومراجعة الدليل الأصلي للمنظمة عن زراعة روبيان الماء العذب في الطبعة الإنجليزية الأولى له (نيو وسنجولكا 1982) حيث ذكر المؤلفون النظام المستمر لكنهم تجاهلوا بصفة خاصة أي تفاصيل عنها بسبب اعتقادهم أنه قد يكون تم تفسيره بشكل خاطئ كتوصية لتطبيقها في كل الأحوال. وعلى أي حال، ونظرا لتعدد الطلبات عن التفاصيل فقد ضمن المؤلفون معلومات تفصيلية جديدة عن هذا الموضوع في الطبعة المنقحة (نيو وسنجولك 1985) وهذه المعلومات تم تضمينها أيضا في طبعات فرنسية وأسبانية. ومن خلال الخبرة المكتسبة على مدى 17 عام منذ نشر هذه المعلومات فإن نظام الإدارة المستمرة لفترات طويلة لاينصح به الآن ولذا فقد تم حذف الملحق المحتوي على تفاصيل عن ذلك من الدليل الحالي.

**نظام 2:**

**نظام الدفعات**

على النقيض من النظام المستمر يوجد نظام الدفعات، الذي يشتمل على تخزين كل بركة مرة واحدة بما يسمح بنمو الحيوانات حتى يصل الروبيان فيها إلى متوسط حجم التسويق، عندها يتم التصريف الكامل والحصاد. وهذا يقلل من مشاكل المفترسات والمنافسون. وعلى أي حال، بالرغم من أن الروبيان السائد لايستطيع التأثير على الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة المخزنة حديثا (بسبب وجود مخزون فردي فقط)، تبقى المشكلة المعروفة بعدم تجانس النمو الفردي (اتش اي جي). هذا المصطلح (اتش اي جي) يشير في الحقيقة إلى أن روبيان الماء العذب لاتنمو كلها بنفس المعدل. بعضها ينمو بسرعة جدا ويميل لأن يكون هو السائد

يجب أن تحرث (تمهد) قاع البرك التي تخصك أثناء فترة الجفاف لزيادة محتوى التربة من الأكسجين، خصوصا إذا كانت ثقيلة القوام (طينية أو طمية). يستخدم سلاح الحراثة القرصي (شكل 66) هو أحسن وسيلة تستخدم على أن يبدأ الحرث والتمهيد عندما التربة لاتزال رطبة نوعا ما لكنها جافة بدرجة كافية لتحمل وزن الجرار. وعندما يوجد مشاكل من أمراض من المحصول السابق فيجب نثر 1000 كيلوجرام/هكتار من الجير الزراعي (كربونات كالسيوم) أو 1500 كيلوجرام/هكتار من الجير المطفأ (أحيانا يسمى كلس زراعي أو جير زراعي $Ca(OH)_2$ هيدروكسيد كالسيوم) ويكون أفضل إذا استعملت الجير الزراعي. استعمال الكلس الزراعي أو الجير السريع (أكسيد كالسيوم) قد يزيد القلوية (رقم الحموضة بي اتش) للماء أعلى من الحدود المسموحة التي يتحملها الروبيان المخزون بسرعة بعد إمتلاء البرك (كما هو موصى به لاحقا لأسباب أخرى). وبعد إضافة الجير الزراعي يجب أن تجفف البرك شمسيا على لمدة أسبوعين الأقل حتى تتصاعد غازات كبريتور الأيدروجين والميثان. بعض مزارع روبيان الماء العذب وصفت تطبيق قياس (1000 كيلوجرام/هكتار) من حجر الجير الزراعي لكل مرة يتم فيها تصريف البركة. الكلورة يمكن أيضا استخدامها للتطهير (انظر يويد وزيمرمان 2000) لكن لاينصح بذلك بسبب زيادة تكلفة هذه المعاملة.

ويعيق النمو في الروبيان الآخر. هذا المصطلح البسيط هو ملخص بسيط لظاهرة معقدة جدا يمكن شرحها بتفصيل أكثر في الملحق رقم 8.

### نظام 3:
### النظام المشترك

وهذا النظام يستفيد من ميزات نظام الوجبات في تقليل مشاكل المفترسات والمنافسون مع استخدام نظام الحصاد الإنتقائي في النظام المستمر لتقليل مشاكل عدم التجانس في النمو الفردي اتش اي جي. في النظام المشترك. تخزن البرك مرة واحدة فقط. ويبدأ الحصاد الإنتقائي عند وصول أول روبيان إلى حجم التسويق (الحجم الفعلي يتوقف على السوق المحلي، المبيعات الحية أو متطلبات سوق التصدير). ويعني ذلك إزالة الروبيان سريع النمو للبيع وترك الصغير لينمو، مع أقل تأثير لعدم التجانس اتش اي جي. وفي النهاية وبعد عدة حصادات إنتقائية تصفى البرك ويحصد كل الروبيان المتبقي. وتستغرق الدورة عادة حوالي 9 – 12 شهر في الأقاليم الإستوائية ويتوقف ذلك على الظروف المحلية. وينصح في هذا الدليل بإستخدام هذا النظام.

### النظام 4:
### نظام الدفعات المعدل

هو برنامج للإدارة أكثر تعقيدا وتم تطويره في بورتاريكو (الستون وسامبيو 2000) ويتضمن ثلاث مراحل. بعد 60 – 90 يوم في بركة حضانة 1000 مترمربع تحمل على 200 – 400 طور مابعد اليرقة لكل متر مربع، 0.3 – 0.5 جرام صغار روبيان الطور اليافع تحصد وتخزن على 20 – 30 لكل/متر مربع داخل برك الطور اليافع فارغة (بدون وجود أي روبيان). بعد 2 – 3 شهور تبدأ البرك في حصاد هذه الصغار ثم يكرر ذلك كل شهر. هذا الحصاد يزيل الحيوانات 9 – 15 جرام، التي تخزن فيما بعد داخل برك البالغين في وجود تجمعات من الطور اليافع – جوفينيل . برك الصغار هي نفسها التي تحول إلى برك البالغين، لتسمح بالحيوانات المتبقية بالنمو إلى حجم التسويق أو يتم تصفية هذه البرك ويعاد ملئها لإستخدام آخر. وطبقا لمالك المزرعة (جي، جلود بيرسي كوم 1998) الحصاد بالتصريف داخل حوض التجميع بدلا عن الشباك سيخفض تكلفة العمالة ويزيد فرص البقاء. ومن الفوائد الأخرى المتحصل عليها إذا كان الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة خزنت لمدة أطول في برك الحضانة ثم درجت إلى مجموعتين على الأقل حسب الحجم قبل تخزينها في برك الطور اليافع.

إذا كانت البرك التابعة لك سبق تحميلها بالأسماك وترغب في تحويلها إلى مزرعة روبيان الماء العذب أو إذا وجدت كمية كبيرة من الأسماك خلال موسم النمو الأخير للروبيان الخاص بك، فيجب معالجتها بمبيد اسماك بعد الحصاد عندما يكون الماء مازال موجودا فيها. الروتينون أو كعكة بذور الشاي شائعة الإستعمال للتخلص من الأسماك الغير مرغوب فيها بين الدورات. وهو يكون فعال إذا تم نثره جيدا في كل أنحاء البركة. وعلى أي حال،،فإن استعمال الروتينون ممنوع في بعض البلدان سبب تأثيره البيئي فتأكد من ذلك قبل إستعماله. الكميات المطلوبة للمعالجة موجودة في صندوق 16.

الكيماويات الأكثر قوة مثل المبيدات الحشرية تستعمل أحيانا للتخلص من الحشرات (وفي الحالات الشديدة وعندما يوجد مفترسات ومنافسون عنيدون جدا وتقاوم الأشكال الأخرى للمعالجة مع/أو بسبب رخص سعرها). وعلى أي حال، فإن استعمال المبيدات الحشرية لإزالة الأسماك غير المرغوبة لاينصح به في مزارع روبيان الماء العذب لإحتمال سميتها على الروبيان وقد تتجمع وتتراكم في أنسجة الروبيان، ومايتبع ذلك من خطورة تالية على صحة الأنسان. قرارات أخرى على استئصال المفترسات موجودة في دليل آخر للمنظمة (المنظمة 1996).

شكل 65
الرواسب في برك روبيان الماء العذب التي تعمل بالنظام المستمر تصبح سميكة لدرجة تقلل من حجم وعمق الماء في البرك ويخل بنمط تصريف. هذه البركة لم يسبق تجفيفها لعدة سنوات (هاواي)

المصدر: SPENCER MALECHA

الأراضي الحمضية قد تجعل مياة تربية البرك شديدة الحموضة على إنتاجية روبيان جيد. هذه الأراضي تحتاج لمعالجتها لتحسين قلوية ماء البرك. المعاملة بالجير ستكون ضرورية في هذه الحالة إذا كانت درجة الحموضة في البركة الخاصة بك تعادل 6.5 بي اتش درجة أو أقل عند شروق الشمس. فإذا كان من الضرورة معالجة التربة فيجب أن تضيف الجير قبل الجفاف الكامل للبركة، لكي يذوب وينفذ في التربة. المعاملة الدورية بالجير يجب أن تكون كافية لزيادة القلووية الكلية إلى 40 مللجرام/لتر. وتتوقف كمية الجير المطلوبة على نوع التربة ودرجة الحموضة فيها. فالجير الزراعي هو المركب الأفضل المستعمل لزيادة قلوية الأراضي. وعليك أولا يجب قياس رقم الحموضة للأرض كما في صندوق 17.

الجدول 16 يوضح كمية الجير التي تستخدم في معالجة قاع البرك بين الدورات، انثر الجير جيدا بانتظام قبل التسميد. والمعالجة بالجير قد تكون ضرورية كل مرة تصفى فيها البركة إذا كان نظام الإدارة بالإستبدال السريع للماء. ولإختبار إحتياجاتها للمعالجة بإختبار الماء قبل التصريف. فإذ إحتوى ماء البركة على أقل من 30 – 40 مللجرام/لتر قلوية فيكون من الضرورية إضافة الجير. وإذا زادت عن 60 مللجرام/لتر فلا تستخدم الجير.

ولاينصح بتشييد البرك على أرض يشتبه في إحتوائها على أملاح فوسفات حامضية لأن جعلها صالحة للإستعمال مكلف جدا ويستنفذ وقت وعمالة وجهد. وبرغم هذه النصيحة فإن بعض الناس يبني البرك على مثل هذه الأراضي. وإذا كان لديك مثل هذه البرك بالإرث أو الشراء، فستجد أن تعديل الحموضة بمعاملة قاع البرك بالجير عادة غير عملي نظرا لإحتياجاتها الكبيرة من الجير. في مثل تلك الحالات فالمعالجة بالجير يجب أن تكون محدودة عند حواف البركة بالمشاركة مع زراعة الأعشاب المقاومة للحموضة مثل عشب النجم الأفريقي. ويسرع الضخ المستمر للماء خلال البركة وعلى ضفاف البرك يتبعه التجفيف من عملية إستصلاح مثل هذا النوع من البرك وتتفاوت المدة اللازمة لتعديل الحموضة بين عدة شهور إلى عدة سنوات ويتوقف ذلك على التربة والظروف المناخية.

وحتى الآن، في هذا القسم من الدليل تم مناقشة الحموضة العالية أي منخفضة رقم الحموضة. أما البرك ذات قلوية الماء المرتفعة رقم الحموضة فيمكن تحسينها

صندوق 16

## استخدام الروتينون وكعكة بذور الشاي

**الروتينون:**

**الجرعة الطبيعية هي 20 جرام/مترمكعب (200 كيلوجرام/هكتار للماء بمتوسط عمق امتر) من مسحوق الروتينون (الذي يحتوي على 5% روتينون، عادة من جذور الديرس أو مايعادل إستخدام 1 جرام/متر مكعب من الروتينون النقي). ويحتاج الروتينون النقي إلى خلطه بالماء جيدا ويحفظ لحين إستعماله.**

**كعكة بذور الشاي:**

**استخدام كعكة بذور الشاي (تحتوي على 10 – 13% سابومين) بجرعة 50 – 70 جرام/مترمكعب (500 – 700 كيلوجرام/هكتار بمتوسط عمق ماء 1 متر) يكفي لإزالة كل الأسماك غير المرغوبة. وتحتاج كعكة بذور الشاي لتجهيزها بتجفيف البذور وطحنها طحن ناعم، ثم ينقع المسحوق في ماء فاتر لمدة 24 ساعة ثم يخفف المعلق قبل خلطه جيدا بماء البركة.**

جدول 16

## إحتياجات الجير لمعاملة قاع البرك بين الدورات

| درجة حموضة البركة | إحتياجات الجير الزراعي (طن متري/هكتار من كربونات كالسيوم) | | |
|---|---|---|---|
| | طمية أو طينية ثقيلة | رمل طفلي | رملية |
| أقل من4.0 | 14.32 | 7.16 | 4.48 |
| 4.0-4.5 | 10.74 | 5.37 | 4.48 |
| 4.6-5.0 | 8.95 | 4.48 | 3.58 |
| 5.1-5.5 | 5.37 | 3.58 | 1.79 |
| 5.6-6.0 | 3.58 | 1.79 | 0.90 |
| 6.1-6.5 | 1.79 | 1.79 | صفر |
| أكبر من 6.5 | صفر | صفر | صفر |

المصدر: مشتق من BOYDو TUCKER (1998)

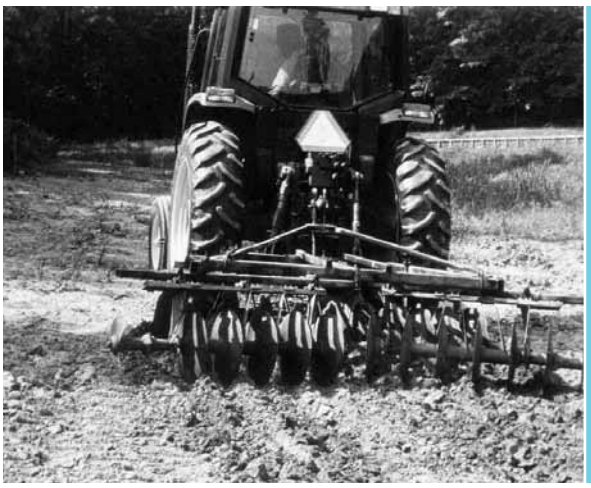
بالتعتيق. ويعني ذلك ملئها بالماء لمدة 2 – 4 أسابيع قبل التحميل ويسمح بإستخدام العمليات الحيوية الطبيعية لتنظيم الحموضة. وعلى أي حال، فعمل ذلك يزيد من مشاكل المفترسات والمنافسون كما سبق مناقشة ذلك من قبل.

إذا كان مصدر الماء عندك يسر جدا، فيمكنك زيادة عسره بإضافة كبريتات كالسيوم (جبسوم). المعلومات الواردة في جدول 5 تقترح أن يكون العسر الكلي للماء حوالي 50 – 100 ملليجرام/لتر (كربونات كالسيوم) وهو النموذج المثالي للنمو الخارجي لروبيان الماء العذب. إذا كانت نسبته في ماء البركة قبل التصريف أقل من هذه المستويات فيجب إضافة الجبسوم أثناء تجهيز البركة. ويلزم 2 ملليجرام/لتر من الجبسوم لزيادة العسر الكلي بـ 1 ملليجرم/لتر لذا إذا كان العسر الكلي هو 20 ملليجرام/لتر قبل المعالجة فيجب إستخدام 600 كيلوجرام من الجبسوم لكل هكتار (للبرك بمتوسط عمق ماء 1 متر) لتعديل العسر إلى 50 ملجرام/لتر. ولاتوجد معالجة متقترمة لعلاج عسر الماء لكن إذا كانت إجراءات إختيار الموقع تمت بشكل صحيح فيجب عدم وجود ماء شديد العسر في برك روبيان الماء العذب.

بعض الأراضي قد تستفيد من استخدام النترات لأكسدة التربة بهدف هدم المواد العضوية عندما تعجز عن تجفيف قاع البركة ويكفي استعمال 150 – 200 كيلوجرام/هكتار من نترات الصوديوم في معظم البرك. وأحيانا يستخدم بيروكسيد الكالسيوم لهذا الغرض لكنه أقل كفاءة ولاينصح بإستخدامه.

بعض المزارع تستخدم التسميد العضوي، سماد مانيور يستخدم في تسميد البرك قبل وأثناء دورة التربية، عندما ينمو في مزارع روبيان الماء العذب أسماك الكارب الفضي والكارب كبير الرأس في الصين. في البرازيل، فغالبا ماتسمد برك روبيان الماء العذب بين الدورات بإستعمال 1000 – 3000 كيلوجرام/هكتار روث المواشي أو أي مادة عضوية. وهذا يزيد الفونا القاعية، التي تصبح غذاء مهم للطور مابعد اليرقة والطور اليافع. وعلى أي حال، فلا نشجع هذه الممارسة في هذا الدليل للأسباب المذكورة في صندوق 18.

إذا كنت مقتنع بأن التسميد العضوي بين الدورات مفيد فعلا استخدم وجبات نباتية مثل وجبات فول الصويا أو نخالة الأرز، وليس روث الحيوانات. وعموما فإن إنتاجية البرك تتحسن كلما زاد عمرها ولها منطقة قاع غنية وضفاف عشبية. لمزيد من القراءات عن تجهيز البرك يمكن الرجوع إلى بويد وزيمرمان (2000).



شكل 66
قيعان البرك يمكن حرثها بقرص إسطواني (الولايات المتحدة الأمريكية)

المصدر: CLAUDE BOYD

صندوق 17

## قياس رقم حموضة التربة

خذ 10 – 12 عينة من التربة السطحية من أعلى 5 سم، قبل إجراء أي معالجة للتربة، ثم جففها في فرن تجفيف على درجة حرارة 60 م ثم اسحقها لتمر في منخل سعة ثقوبه 0.085 ملليمتر. ضع العينات وإخلط 15 جرام من مسحوق التربة مع 15 ملليمتر مع الماء المقطر وقلبها جيدا لمدة 15 دقيقة وقس رقم الحموضة ويفضل بجهاز القياس بالإلكترود. بعض المزارعين يستخدم الجهاز اليدوي لقياس الحموضة والرطوبة لكنه غير دقيق بدرجة كافية (بويد وزيمرمان، 2000).

### التخزين

من المستحسن أن يتم تحميل البرك مباشرة بعد ملئها بالماء المرشح. فيمنع ذلك من وجود المفترسات ويمنع من تغيرات التمثيل الضوئي وتغير رقم الحموضة. وقد يحدث نقص بسيط في النمو نظرا للحاجة الأولية إلى أو نقص الغذاء الطبيعي، لكن زيادة معدل البقاء يعوض ذلك العامل. كما أن تحميل البرك بسرعة يقلل من كمية المنافسون والمفترسات، لعدم توفر الوقت لها للإستقرار. وغالبا الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة (عمرها فقط حوالي 1 أو 2 أسبوع بعد الإنسلاخ) تستخدم لتحميل برك النمو، حيث ستبقى حتى الحصاد. بعض المزارع تفضل إستعمال الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة مرباه في حضانات صغيرة (عكس التقليدية)، إعتقادا منهم أنها ستكون أقوى من حيث الإنتخاب الطبيعي الذي يولد الأقوى. الطور اليافع أكثر إحتمالا لإرتفاع القلوية والأمونيا عن الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة وهناك بعض المزايا في تخزين الطور اليافع (شكل 67) بدلا عن الطور مابعد اليرقة، حتى في المناطق الإستوائية. الطور اليافع غالية الثمن المنتجة في الحضانات أو المشتراه من مزارع أخرى، لكنها تحسن من نسبة البقاء في النمو وتحتاج لوقت أقصر للوصول لحجم التسويق مما يرجح كفتها لهذا المخرج.

نقل الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة (أو الطور اليافع) إلى موقع النمو سبق مناقشته في هذا الدليل. وعند وصولها إلى ضفاف البرك يجب شدة الحذر لأقلمة الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة مع درجة حرارة ماء البركة بوضع أكياس نقل طافية في البركة لمدة 15 دقيقة (شكل 68) قبل تفريغها في الماء (شكل 69). وقد يحدث وفيات كبيرة ليس فقط بسبب الصدمة الحرارية ولكن أيضا بسبب التغيرات المفاجئة في الحموضة. ولذا يجب قياس رقم الحموضة لماء البركة قبل التحميل فيها بل التخزين. إذا كان الإختلاف أكثر من 0.5 وحدة حموضة بي اتش عن رقم الحموضة في حوض الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة أو أحواض الحضانة فيجب أقلمة اليرقة المتقدمة على مستوى الحموضة ببطء (لمدة أطول من يوم) في حضانة التفريغ قبل نقلها وتخزينها في موقع النمو.

معدل التخزين المطلوب استخدامه يتوقف على حجم الحيوانات التي ستحتاجه للبيع (وعلى إحتياجات السوق المحلي والسوق الدولي الذي تستهدفه)، وعلى طول موسم النمو (المقدر بإتاحة الماء ودرجة الحرارة). وعلى نظام الإدارة الذي تستخدمه. وبصفة عامة فالمزارع الأقدم تكون أعلى إنتاجية من المزارع الحديثة. فقرارك لتحديد معدل التخزين يجب أن يراعي في الحسبان كل هذه العوامل. ولايوجد في هذا الدليل توصية بإستخدام معدل تخزين محدد لعدم وجود ضمانات يمكن إعطاءها عن كمية الروبيان التي ستنتج كما ذكر في صندوق 14، معدلات التخزين نصف المكثف تتراوح بين 4 – 20 يرقة متقدمة/مترمربع (20000 – 40000/هكتار). معدلات التخزين المنخفضة تتجه لإنتاج روبيان بمتوسط أحجام أكبر. بينما معدلات التخزين العالية تتجه لإنتاجية كلية أعلى (طن متري/هكتار/محصول) لكن بمتوسط حجم روبيان أصغر. لذا فمعدل التخزين

شكل 67
هناك بعض المزايا في تربية روبيان الماء العذب (ماكروبراتشيوم روسنبرجاي) لأحجام أكبر (الطور اليافع) قبل التخزين

المصدر: DENIS LACROIX

شكل 68
التغيرات المفاجئة في درجة الحرارة ورقم الحموضة يمكن أن تسبب الوفيات عند تخزين الروبيان. قبل ذلك تطلق الأكياس المحتوية على الطور مابعد اليرقة -اليرقة المتقدمة لكي تطفوا على البركة لموازنة درجة الحرارة تدريجيا بين الحرارة داخل ومع البركة. أي تعديل رقم الحموضة في ماء النقل يجب أن يكون قد تم في الحضانة قبل النقل (البرازيل)

المصدر: PATRÍCIA MORAES-RIODADES

الذي ستختارة يجب أن يعدل ويضبط تبعا لخبراتك السابقة في المزرعة والسوق المحلي وحجم التسويق المطلوب. إذا خزنت صغار روبيان، فهناك بعض المزايا في تدريجها قبل تخزينها كما سبق مناقشته.

الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة (بي ال) المشتراه وارسلتها لموقع بركتك يمكنك عدها في أكياس النقل في الحضانة. وقد ترغب في تواجدك في هذا الوقت للتأكد من العدالة والحيادية. عادة، المفرخات تضع عدد أكبر من الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة داخل الأكياس أكثر مما تنتقصها. على أي حال،،إذا تسلمت الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة بدون أن تراها معبأة فيمكن أن ننصحك بعد محتوى الكيس أو إثنتان عشوائيا للتأكد من دقة التسليم. إذا كان العدد قياسيا للطور مابعد اليرقة المعبأ داخل كل كيس نقل ستكون الإجراءات أكثر سهولة لأن المطلوب فقط سيكون هو عد الأكياس للحصول على الكثافة المطلوبة.

في بعض البلدان (مثل بنجلاديش، الهند، فيتنام)، الحضانات حاليا ليست لديها القدرة الكافية على الإمداد بكل طلبات النمو. غالبا ماتستعمل الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة من المصايد الطبيعية البرية أو الطور اليافع في تحميل البرك (نيو 2000ب). وهذه الممارسة لاينصح بها بسبب إحتمال دخول روبيان من أصناف أخرى وكائنات حية ممرضة وأسماك مفترسة، بالإضافة إلى تأثير الصيد الجائر من هذه المخازن الصغيرة مما يؤثر على المصايد الطبيعية لروبيان الماء العذب. كل الجهود يجب بذلها لزيادة سعة وقدرة المفرخات من أجل صناعة استزراع روبيان ماء عذب صحيحة. وعلى أي حال،،فمن المعترف به أن صيد الروبيان (والروبيان) والطور اليافع يعتبر وسيلة توظيف مناسبة في الريف وأي انتقال من استخدام الصيد البري من المصايد الطبيعية إلى التربية في المفرخات بإستخدام الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة والطور اليافع يجب أخذه بعناية وحذر مرحليا لتقليل المشاكل الإقتصادية الإجتماعية.

طور مابعد اليرقة روبيان الماء العذب المأخوذة من مفرخات أجنبية قد تستخدم أحيانا في برك النمو للتخزين. ويجب العناية من الإدخال من مواقع أخرى واطلب المشورة والنصيحة من خبير صحة الحيوان المحلي في هذه الجزئية قبل تنفيذها.

## زيادة مساحة السطح والصيانة الدورية للبركة

تحتاج البرك إلى صيانة جيدة خلال فترة الإستزراع، وعليك أن تتوخى الحذر لمنع ومعالجة تآكل حواف البركة، صيانة تراكيب مداخل ومخارج الماء وخصوصا المرشحات (المصافي والحواجز). ويمكنك زيادة مساحة مسطح البركة المتاح بوضع صف من الشباك معلق من الطوافات ولها ثقل سفلي عبر البركة. ويمكنك أيضا استعمال تركيز من بادئ سيلي وصفه لاحقا في هذا الدليل عن الزراعة في المناطق المعتدلة. الأغصان، الأنابيب والأنابيب، الطابوق ...الخ التي تستعمل غالبا كمأوى للروبيان لكنها تؤثر على الحصاد ولاينصح بها.

صندوق 18

## أسباب عدم استخدام التسميد العضوي

**المخصبات العضوية:**

- متفاوت التركيب
- منخفض في محتواه من الآزوت والفوسفور لذا يستخدم بكميات كبيرة
- يخلق طلب جديد على الأكسجين في ماء البركة
- يترك مخلفات عضوية في قاع البركة
- يترك رواسب تصبح فيما بعد نقط استراتيجية لنمو الطحالب الخيطية
- قد يحتوي على تركيز مرتفع من المعادن الثقيلة
- قد يكون ملوث بالمضادات الحيوية

وكما ذكر سابقا الزراعة على حواف البرك تقلل من فرص التآكل. أسفل خطوط الماء يمد الروبيان أيضا بالغذاء والمأوى. النباتات من صنف إلوديا وصنف هيدرلا تعتبر مادة أولية جيدة للروبيان. ويجب أن تكون حذرا بعدم السماح بنمو هذه النوعية من النباتات التي ستصبح كثيفة وتتداخل عند الحصاد. حافظ على عمق البركة على متوسط 0.9 متر. ولاتسمح بظهور منطقة ضحلة بالإفراط أو تسمح نباتات بجذور مائية بكثافة في قاع البركة (شكل 70). نمو نباتات مائية الجذور والطحالب القاعية يجب أيضا عدم تشجيعها بممارسات اللإدارة التي تشجع النمو المعنوي للبلانكتون النباتي، بتقليل نفاذية الضوء إلى قاع البكة. النصائح الموجودة في صندوق 19 ستساعدك.

## المزارع المنفردة في المناطق المعتدلة

تطبق إشتراطات خاصة لإستزراع روبيان الماء العذب في المناطق المعتدلة نظرا لقصر الفترة التي يمكن أن تشغلها مرحلة النمو (عادة حوالي 4 – 5 شهور). وتتبقى الأمهات أي الأمهات حاضنات البيض مع تشغيل المفرخات الداخلية الدافئة وتربى الطور مابعد اليرقة –اليرقة المتقدمة حتى حجم الطور اليافع في حضانات داخلية. وهذا ضروري للحصول على حيوانات أكبر للتخزين في وسائل النمو بأسرع مايمكن أثناء الموسم وذلك لإحتمال أن تطول مدة النمو. وبهذه الطريقة يمكن الوصول إلى أعلى متوسط وزن ممكن في فترة الحصاد. هذه الموضوعات مناقشة بالتفصيل في تيدويل ودابرامو (2000).

يتم تحسين الغذاء الطبيعي في مناطق الإستزراع المعتدلة لروبيان الماء العذب بإضافة الأعلاف أو التخصيب أو التسميد فيستعمل حتى وصول الكتلة العضوية للروبيان لحوالي 200 – 250 كيلوجرام/هكتار بعد ذلك يلزم التغذية المدعمة. استخدام معدلات التغذية لكل من التخصيب الأولي وكعلف للروبيان سيناقش في جزء لاحق من هذا الدليل. التهوية قد تكون ضرورية للمحافظة على مستويات كافية من الأكسجين الذائب. برغم أن متوسط درجات الحرارة أثناء النمو الخارجي في المناطق المعتدلة قد يقل جدا عنه في المناطق الإستوائية فإن الحد الأقصى قد يكون أعلى قليلا (أعلى من 30°م) فتقل معدلات الأكسجين الذائب بإرتفاع درجات الحرارة (جدول 7).

وبدون إستعمال بيئة اصطناعية لزيادة الإنتاجية، ينصح بمعدل التحميل أو التخزين 4 من الطور اليافع/متر$^2$ (40000/هكتار) للمزارع المنفردة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي في برك المناطق المعتدلة. هناك بعض المزايا في إستعمال الطور اليافع الأكبر حجما في التحميل أو التخزين.

وعلى سبيل المثال ثبت أن زيادة متوسط وزن التخزين من 0.17 – 0.75 جرام عند معدل تحميل أو تخزين 4 حيوانات/مترمربع يزيد الإنتاج عند الحصاد بحوالي 30%. وعلى أي حال، فهذه الميزة لزيادة الحجم غير مطلقة في تطبيقها، فالأبحاث أظهرت أن تخزين حيوانات زنة 3 جرام لم يحسن الإنتاجية لأن الحيوانات نضجت بسرعة جدا.

المصدر: PATRÍCIA MORAES-RIODADES

**شكل 69**
**عندما تتساوى درجات الحرارة في الأكياس مع مثيلتها في البركة فيمكن إطلاق الطور مابعد اليرقة -اليرقة المتقدمة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي (البرازيل)**

المصدر: PATRÍCIA MORAES-RIODADES

**شكل 70**
**العشب يغزو المناطق الضحلة في هذه البركة (البرازيل)**

صندوق 19

## إحرص على اخراج النباتات الجذرية من بركتك

- لاتشيد البرك في مناطق ضحلة
- لاتسمح أبدا بوجود مياه ضحلة متبقية في البركة غير المستعملة. إصرفها بصورة ملائمة، الأعشاب الضارة تنمو بصورة أفضل في الماء الضحل وتظهر المفترسات مثل السرطانات
- ابعد عن البلانكتون النباتي بكمية كافية أسفل البركة بالتسميد أو التغذية فهذا سيقلل كثافة الضوء في قاع البركة
- إقطع أي نباتات عندما تصل إلى حد الخطر أو عند ظهورها. وعادة ما يسبب استئصال الجذور مستويات خطرة من التعكير في البركة وهذا العمل يستنفذ الوقت والجهد وقد لايكون ضروريا إذا ماأحسنت تشييد وإدارة البركة.

تدريج صغار الروبيان المحضنة قبل تخزينها له أيضا مزايا معنوية فقد وجد في المناطق المعتدلة أنه يزيد متوسط الحجم عند الحصاد ويزيد الإنتاج الكلي للبركة. فالتدريج الحجمي هو أحد الطرق لفصل وعزل الروبيان الأسرع نموا ويقلل إضعاف النمو الذي يحدث للروبيان الآخر، كما يؤدي أيضا إلى تحسين التغذية ومعدل تحويل الغذاء (اف سي ار). بعض الملاحظات عن التدريج الحجمي موجودة في صندوق 20 لكن يجب أن تعلم أن هذه الطريقة ماتزال في مرحلة التطوير. وقد تحتاج للتجريب لمعرفة التقنية المناسبة.

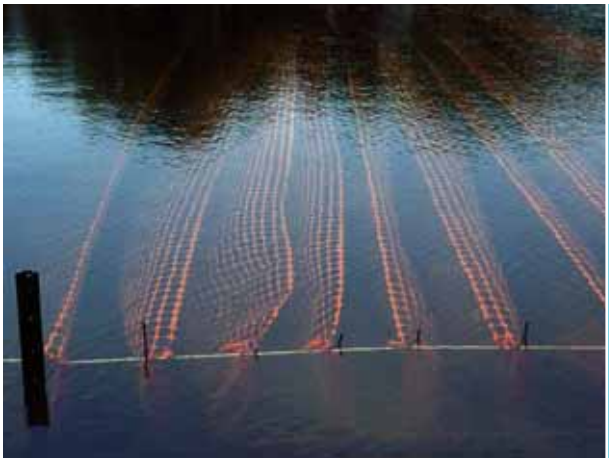
الوسائل الأخرى لتحسين نتائج الإستزراع روبيان الماء العذب في المناطق المعتدلة هو وضع ركائز إصطناعية في البرك، تجعلها أكثر قابلية لزيادة معدلات التخزين أعلى من المستوى الموصى به سابقا للبرك بدون ركائز. سياج البولي فينيل الكوريد البولي فينيل (مثل المستخدم لقفل المناطق عند إعادة رصف الطرق)، يشكل سياج مثالي (شكل 71). هذه المادة قد تكون باهظة الثمن في بعض البلدان لكن الإستثمار فيها يمكن أن يكون مفيدا كما يستدل على ذلك من المعلومات التالية. بند إستخدام الركائز على نطاق تجاري (شكل 72، 73) أدى لزيادة الإنتاج ومتوسط حجم الحصاد إلى 1800 كيلوجرام/هكتار/محصول و 35 جرام على التوالي، من معدل تحميل 4 طور مابعد اليرقة/متر مربع، بينما زيادة المحصول إلى 2500 كيلوجرام/هكتار/محصول وبمتوسط وزن أكبر من 40 جرام تم تحقيقها وبثبات عند معدل تخزين 64500/هكتار (يتدويل ودابرامو 2000) لذا ينصح بأن تزيد معدل التخزين للطور اليافع من 4 مترمربع (40000/هكتار) سبق النصح بها للإستخدام بدون ركائز إلى 6.5/مترمربع (65000/هكتار) عندما تستعمل إما الركائز الأفقية أو الرأسية. ولاضرورة لأعمال إضافية (بخلاف تركيبها) إذا استخدمت هذه الركائز لأنه يمكن تركيبها بصورة مستديمة في برك مجهزة بمصائد تجميع عند نهاية التصريف. وعند تصريف الماء فالروبيان يغادر الركائز ويتبع تدفق الماء إلى مصائد التجميع ويمكنك تقسيم التكلفة لأعمال التركيب بجانب تكلفة مادة الركيزة نفسها لعدة دورات إنتاج. هذه التقنية الحديثة مازالت تحت التطوير لكن من الواضح أن استخدام الركائز يزيد بوضوح من انتاجية استزراع روبيان الماء العذب مؤخرا .

المصدر: CHARLES WEIBEL

المصدر: CHARLES WEIBEL

شكل 71
صورة مقربة إلى المادة المستخدمة كركائز للبرك لإستزراع الماكروبراتشيوم روسنبرجاي (الولايات المتحدة الأمريكية)

شكل 72
الركائز المستخدمة موضوعة عموديا في هذه المناطق المعتدلة لبرك التربة الأراضي لزراعة الماكروبراتشيوم روسنبرجاي (الولايات المتحدة الأمريكية)



شكل 73
في هذه البرك للتربية في المناطق المعتلة توضح الركائز أفقيا (الولايات المتحدة الأمريكية)

المصدر: CHARLES WEIBEL

والمحاولات التجريبية على الجمع بين التدريج واستخدام هذه الركائز أظهرت امكانية الحصول على انتاج يقرب من 3000 كيلوجرام/هكتار/محصول وبمتوسط وزن حيوانات 52 جرام (جي اتش. تدويل، بيرس، كوم 2001). وفي أثناء وقت إعداد هذا الدليل (2001) فالعمل كان مستمر ماإذا كانت نتائج هذه البحوث يمكن تحقيقها في العمل التجاري للمناطق المعتدلة.

هذا النوع من الإدارة يجعل إنتاج الروبيان ممكننا في برك أصغر وأعمق الذي لم يمكن تحقيقه في السابق. وهي مفيدة في الأقاليم الداخلية المرتفعة عندما تكون المواقع الملائمة للبرك الضحلة الكبيرة محدودة جدا. كما أن التدريج قبل التخزين واستعمال الركائز لم يمارس كثيرا في المزارع المفردة في المناطق الإستوائية حتى الآن لكن المزايا المتحصل عليها في مزارع المناطق المعتلة يمكن نقلها. اعتقد أحد الباحثين أن أكثر من 9 طن متري/هكتار/سنة لروبيان 20 جرام لدورات 3 – 4 شهور يمكن الوصول إليها في المناطق الإستوائية بإستعمال نظام المشترك بين التدريج والركائز (دبليو، فالنتي، بيرس، كوم 2001).

صندوق 20

## التدريج الحجمي

**مكان طفو** صندوق التدريج (وهي متاحة تجاريا للتدريج النهائي) داخل حوض التحميل.

المحاولة والخطأ ضرورة لإختيار مقياس المدرج المستعمل، اختيارك الجيد سيعتمد على حجم الحيوانات المطلوب تدريجها. وتتحدد كفاءة الطريقة كأحد وظائف متوسط الحجم للمجتمع المطلوب تدريجة، ومامدى إختلاف المتوسط عن المجتمع المأخوذ منه، ومتوسط الوزن، ونسبته إلى الوزن الكلي التي تأمل الوصول إليها في الحصتين المصنفتين. على سبيل المثال الروبيان بمتوسط وزن حوالي 0.6 جرام يمكن تصنيفه إلى درجتين بالحجم قياس 13 درجة بار (13/64 بوصة وطول 5.16 ملمتر) والقياس 14 درجة بار (14/64 بوصة وطول 5.55 ملمتر).

يتم اصطياد الطور اليافع بالشباك من أحواض الحضانة وتصب في المدرج أي وحدة التدريج. الحيوانات الأصغر ستمر خلال الثقوب المتوازية في المدرج بينما الأكبر ستبقى فوق الحاجز.

عملية التدريج يمكن الإسراع بها بتحريك الماء (إنسياب الماء، تحريك الصندوق، الحجر الخفاف) لكن من المهم الا تزيد التحميل في الصندوق حيث أن ذلك سيجعل الطور اليافع تتكدس وتفقد قدرتها على السباحة خارج المدرج، التكدس قد يسبب حدوث الوفيات.

وينصح بأن يتم تدريج الطور اليافع بنسبة متكافئة (50:50) عدد أفراد بالحجم الأكبر واعداد بالحجم الأصغر. وهذا يساعد على التربية في برك منفصلة للحصول لأحسن متوسط تصافي لروبيان التسويق من المساحة الكلية للبركتين.

## المزارع المتعددة والزراعة التكاملية

نسبة معقولة لكنها غير محددة من الإنتاج العالمي لروبيان المياة العذبة مصدرها المزارع المتعددة والمتكاملة. ولاتوجد توصيات عن الزراعة المتعددة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي مع الأصناف الأخرى أو تكاملها في أنشطة زراعية أخرى في هذا الدليل لعدم وجود عملية مفردة يمكن التوصية بها. بينما العديد من التقنيات المختلفة للإدارة ممكنة، ومن المأمول على أي حال، بأنك ستتحمس بالأمثلة الموجودة فيما بعد لمحاولة الزراعة المتعددة بالأصناف المحلية المتاحة، بالإضافة إلى التكامل مع أنشطة زراعية أخرى في موقعك المحدد. يمكنك الحصول على معلومات أكثر عن هذه الموضوعات في زيمرمان ونيو (2000)، نيو (2000ب).

## الإستزراع المتعدد

تم تسجيل أصناف الماكروبراتشيوم المختلفة بالإستزراع المتعدد بالمشاركة مع صنف أو عدة أصناف من الأسماك، تتضمن البلطي والكارب الشائع، والكارب الصيني، والكارب الهندي، الذهبي الساطع والبوري والباكيو وأسماك الزينة، والسوامب الأحمر وجراد البحر ومشاركات أخرى قد تكون محتملة.

دمج روبيان الماء العذب في نظام الإستزراع المتعدد غالبا ودائما مايدفع ويحفز عوامل الإستفادة التي تشمل:

- مستويات الأكسجين الذائب أكثر ثباتا
- تقليل المفترسات
- أكل الفضلات (الروبيان يتغذى على فضلات السمك) الذي يزيد كفاءة التغذية
- تعظيم الإنتاجية الكلية للبركة (لكل الأصناف)
- إحتمال زيادة القيمة الكلية للمحصول بإدخال أصناف مرتفعة القيمة

على أي حال، نظم إدارة المزارع المتعددة أكثر تعقيدا وينطبق ذلك بصفة خاصة على حصاد الروبيان. بعض الأسماك الكبيرة يمكن حصادها بالإنتقاء من برك الإستزراع المتعدد لكن ذلك يتداخل مع استزراع الروبيان. في نظام الإستزراع المتعدد للسمك والروبيان ومن الطبيعي أن يتم الحصاد على دفعات. ومن الصعب أن يتزامن إنتاج السمك مع إنتاج الروبيان للوصول إلى أقصى إنتاج للحيوانات القابلة للتسويق. لهذا السبب فإن معظم أنظمة الزراعة المتعددة التي تشمل روبيان الماء العذب تركز إدارتها على إنتاج السمك وإعتبار الروبيان المحصود قيمة عالية إضافية.

إضافة الروبيان إلى نظم الإستزراع المتعدد من الطبيعي ألا يقلل من كمية السمك الناتج. ومن جهة أخرى، فإن إضافة الأسماك إلى نظام مزارع الروبيان المفردة يزيد بوضوح من الإنتاج الكلي للبركة لكنه قد يقلل من كمية الروبيان الممكن الوصول لها في الزراعة المنفردة. وقد صاحب ذلك بعض المشاكل يمكن تم تسجيلها. على سبيل المثال. البلطي الذي أدخل بشكل غير مقصود إلى برك الروبيان في هاواي ثم توصيفه كحشرة حيث يسبب منافسة شديدة على الغذاء. بينما البلطي الهارب أثناء نموه وتربيته في أقفاص في برك روبيان الماء العذب في بورتريكو إحتاج عدة سنوات لإستئصاله. على أي حال،،هذه المشكلة يمكن تجنبها بإستعمال بلطي محضن صناعيا لأصناف معكوسة الجنس داخل أقفاص. كما قرار الإستزراع المتعدد في مقابل الإستزراع المنفرد يحدده الموقع والعوامل الإقتصادية المعروفة بالتوازن بين قيم السوق النسبية للأصناف المختلفة مع تكاليف نظام إدارة أكثر تعقيدا.

مع ملاحظة أن الأسماك تكون أسرع من الروبيان في التعامل مع أي غذاء مدعم يقدم لها لذا فالتغذية في أنظمة الإستزراع المتعدد طبيعيا أن توجه إلى الأسماك وليس إلى الروبيان.

يستهلك الروبيان الغذاء الذي يرسب في قاع البرك بالإضافة إلى فضلات السمك والمغذيات المشتقة من البقايا. مع ذلك فالأطعمة التجارية للأسماك تستخدم أحيانا، في انظمة الزراعة المتعددة في المناطق الإستوائية غالبا مايستخدم مخاليط بسيطة من نخالة الأرز مع عجينة نباتات زيتية مثل الخردل والفول السوداني. ونظرا لإحتمال وجود مشاركات عديدة من الأسماك وروبيان الماء العذب، فمن المستحيل إعطاء إرشادات صارمة عن الإدارة في هذا الدليل. في جدول 17 توجد دورات إستزراع مختصرة تتراوح بين 3 – 6 شهور ودرجات الحرارة

جدول 17

## متوسط كثافات التخزين ومحصول أسماك الكارب والبلطي وروبيان الماء العذب المرباه بالإستزراع المتعدد مستندة إلى دراسة مرجعية

| الأصناف | | متوسط معدل التخزين (عدد/هكتار) | متوسط المحصول (كجم/هكتار/سنة) |
|---|---|---|---|
| روبيان ماء عذب | طور مابعد اليرقة | 40 000 | 1 050 |
| | صغار روبيان | 20 000 | 1 350 |
| البلطي | ايروكروماس نيلي | 11 000 | 5 000 |
| | أ. ادريوس | 2 500 | 1 500 |
| | أ. هورنوم | 3 800 | 2 100 |
| | هجين | 6 000 | 4 800 |
| المبروك | ستينو فارنجودون | 80 | 2 000 |
| | اريستك ثايز نوبلز | 550 | 1 200 |
| | هيبوفثالمك ثايز مولتركس | 2 000 | 2 600 |
| | سايبرينس كاربيو | 4 000 | 4 000 |

المصدر: اشتق من ZIMMERMANN و(2000) NEW

للماء فيها كانت 26° م ±4. هذا الجدول يعطي أيضا دليل عن الإنتاجية المحتملة. نتائج الدراسات الأخرى المنشورة عن الزراعة المتعددة للسمك والروبيان يمكن الرجوع إليها في زيمرمان ونيو (2000). كما أن الكثير من إنتاج ماكروبراتشيوم روسنبرجاي المنتج في الصين ناتج عن الزراعة المتعددة. الأمثلة في صندوق 21.

## الزراعة التكاملية

مياه الصرف الناتجة عن البرك المحتوية على الروبيان بعد استخدامها في التربية في الزراعة المنفردة أو الزراعة المتنوعة. يمكن استعمالها في ري المحاصيل الزراعية. ويمكن تربية الروبيان أيضا في حقول الأرز دون التأثير على إنتاج الأرز. وهذا له قيمة وفائدة خاصة في فيتنام حيث أن العائد من الروبيان في المزارع المتكاملة للروبيان والأرز يكون ضعف أو ثلاث أضعاف الدخل من زراعة الأرز فقط. فدخول روبيان الماء العذب يقلل المساحة المخصصة لزراعة شتلات الأرز (لأن المساحات الأعمق يمكن أن يحتمي بها الروبيان عند جفاف حقل الأرز). كما يخفض أيضا من تكلفة رفع بقايا الأعشاب وتكاليف التسميد (حيث يتغذى الروبيان على بقايا الأعشاب). و يوضح شكل 74 مزرعة روبيان وأرز في فيتنام عند بناء قنوات محيطة لإستزراع الماكروبراتشيوم وعلى تركيبة خيرزان بامبو تنصب على خندق القناة لدعم محصول الخيار.

وكما في الإستزراع المتعدد، لاتوجد استراتيجية واحدة للإدارة يمكن ان ينصح بها للإستزراع التكاملي لأن المشاركات المحتملة غالبا غير محدودة. على أي حال، توجد أمثلة من فيتنام موجودة في صندوق 22.

## أشكال أخرى لتربية الروبيان

استعمال البرك الخرسانية والأقفاص (والتراكيب الطافية عادة مرفقة بشباك نايلون) أو مزرب (مساحة لجسم مائي كبير مثل حوض أو بحيرة مستقطعة باستعمال شباك أو بامبوخيرزان أو تركيبات أخرى) لم تجد استحسان في مزارع روبيان الماء العذب بالرغم من بعض المحاولات السابقة خصوصا في تايلاند. على أي حال، أحيانا تستخدم الشباك في أنظمة الحضانة، كما اتضح سابقا في هذا الدليل. وتجرى العديد من المحاولات لتربية روبيان الماء العذب تحت ظروف التكثيف العالي للنمو في أحواض داخل مأوى تحت ظروف بيئية مسيطر عليها في المناطق الباردة، بما فيها بريطانيا. وقد تم التخلي عن مثل هذه الأفكار لإرتفاع تكلفتها بشدة، خاصة تكلفة التدفئة. وتنحصر التربية الداخلية تحت ظروف مسيطر عليها بيئيا الآن في أنظمة تخزين الأمهات حاملات البيضوالحاضنات المصممة لتعظيم الإنتاج في المناطق المعتدلة في الصين والولايات المتحدة على سبيل المثال.

صندوق 21

# الزراعة المتعددة لروبيان الماء العذب مع الكارب في الصين

**اشتراطات الإدارة العامة**

حجم البركة يتراوح بين 0.2 إلى 0.7 هكتار، بعمق ماء يصل إلى 1.2 – 1.5 متر. الأكسجين الذائب يبقى على مستوى 3 جزء في المليون. و تعالج البرك بين الدورات بالتجفيف الشمسي لمدة 3 – 5 أيام مع استخدام الجير السريع (أكسيد كالسيوم) بتركيز 900 – 1125 كجم/هكتار للتخلص من الحشرات. المخلفات العضوية المتخمرة (غالبا زرق دواجن) يستعمل للبرك بنسبة 750 – 1500 كيلوجرام/هكتار قبل التخزين بحوالي 7 أيام. مع إضافة كمية إضافية من الروث مرة أو مرتين كل شهر. على أن تضبط أو تعدل الكمية تبعا لخصوبة الماء والظروف المناخية. توضع الأعشاب المائية أو أغصان الأشجار في البرك كمخابئ للروبيان، و لاتنمى الأسماك المتوحشة وآكلات اللحوم مع الروبيان. سمك الكارب الفضي وكبير الرأس هي الأصناف التي عادة ماتنتخب للتربية مع الروبيان.

وعادة مايتوقف وقت التخزين على الموقع. فيبدأ عندما تصل درجة الحرارة إلى 20 م الذي عادة مايكون في منتصف ابريل في جنوب الصين ومنتصف مايو في وسط الصين. وتكون دورة التربية 4 – 6 شهور (دورة واحدة في السنة). ويمكن اللجوء للحصاد الجزئي بالشباك على أن تصفى البرك تماما قبل انخفاض درجة الحرارة فجأة دون الـ 18 م. ويعتقد أن متوسط حجم التسويق للروبيان المطلوب 20 جرام. تحصد الأسماك بشباك متسعة الثقوب قبل حدوث التصريف والحصاد. وتشتمل التغذية على وجبات فول الصويا، كعكة الفول السوداني، نخالة القمح حبيبات غذائية 35 % بروتين، نفايات سمك، رخويات شرانق دودقز، ديدان أرض، أحشاء حيوانية. ويكون معدل التغذية بين 15 – 20 % من وزن الجسم عندما يكون وزن الروبيان أقل من 1 جرام.يقل تدريجيا إلى 5 – 6 % عندما يصل وزن الروبيان إلى 10 جرام مع ملاحظة أن 70 % من حصة التغذية اليومية تعطى في وقت متأخر بعد الظهر والـ 30 % الباقي في الصباح. حيث ينثر الطعام بإنتظام حول البركة على مسافة 2 متر من الحواف.

**معدلات الإنتاج والتخزين عند التأكيد على إنتاج روبيان الماء العذب**

**ماكروبراتشيوم روسنبرجاي :**

روبيان الماء العذب يخزن بطول 1.0 – 1.2 سم من الطور اليافع بمعدل 16.5 – 22.5 مترمربع أو بطول صغار روبيان 1.5 – 2 سم وبمعدل 15 – 18 مترمربع. الكارب الفضي وكبير الرأس تخزن بمعدل 1500 – 1800/هكتار بحجم 12 – 15 سم. يتراوح إنتاج الروبيان بين 1500 – 3000 كيلوجرام/محصول. ويتراوح إنتاج الكارب بين 750 – 1500 كيلوجرام/محصول.

**معدلات الإنتاج والتخزين عند التأكيد على انتاج الكارب:**

روبيان الماء العذب يخزن كيرقات متقدمة طور مابعد اليرقة بمعدل 24 – 30/مترمربع أو 1.2 – 1.0 صغار روبيان وبمعدل 4.5 – 9/مترمربع أو الطور اليافع 1.5 – 2 سم بمعدل 3 – 6/مترمربع الكارب الفضي وكبير الرأس يخزن عند حجم 3 – 4 سم بمعدل 16.5 – 21/مترمربع. انتاج الروبيان يتراوح بين 450 – 750 كيلوجرام/هكتارمحصول اصبعيات بطول جسم (12 – 15 سم).

المصدر: ميو وايمان (برس. كوم 2001)

## 3.6 التغذية والتسميد

هذا القسم من الدليل يركز على التغذية العملية في مرحلة النمو، وبعض المزارع تصنع طعامها لروبيان الماء العذب وموجودة في جداولها. الأطعمة واستراتيجيات الإطعام تنطبق بالمثل على الروبيان المربى في وسائل الحضانة. المعلومات التفصيلية عن المتطلبات التغذوية لهذا الصنف يمكن أن توجد في دابرامو ونيو (2000)، وعن نظم الهضم في اسماعيل ونيو (2000). استراتيجيات التغذية للأمهات حاضنات البيض واستراتيجيات الطعام والتغذية لمراحل اليرقات لروبيان الماء العذب سبق مناقشتها في هذا الدليل.

من الضروري المحافظة على كثافة مناسبة للبلانكتون النباتي لتعطي غطاء والسيطرة على نمو الأعشاب في برك روبيان الماء العذب ويمكن عمل ذلك بتشجيع نمو البلانكتون النباتي. وعلى أي حال،،فليس من الضروري التسميد لأن ذلك يتم الوصول إليه بسرعة ببرنامج التغذية. وعلى أي حال،،البرك المشيدة في تربة طفلية رملية قد تحتاج للتسميد لهذا الغرض. وإذا كان ضروريا، فيمكن استعمال 25 كيلوجرام/هكتار/شهر من السوبر فوسفات الثلاثي (ص3فو4) فيحافظ على الماء أخضر اللون. حيوانات الفونا القاعية ميزة مهمة جدا في النظام البيئي لبرك روبيان الماء العذب، فهي تشكل جزء من سلسلة الغذاء للروبيان. لذا ينصح بالتسميد لتشجيع نمو الفونا القاعية. روث الحيوانات يمكن استخدامه لهذا الغرض (حوالي 1000 – 3000 كيلوجرام/هكتار روث ماشية) لكن استخدام روث الماشية لايشجع على استخدامه في هذا الدليل للأسباب السابق ذكرها في صندوق 18. يمكن استبدال روث الحيوانات بمادة عضوية أخرى تمثل النواتج الثانوية لتقطير المخلفات النباتية الأخرى. الجزء الباقي من هذا الدليل يتعلق بإستخدام الأعلاف.

شكل 74
استزراع الماكروبراتشيوم روسنبرجاي يمكن أن يتكامل مع انتاج محصول أو ماشية أخرى في هذه الحالة استزراع الروبيان يرتبط بزراعة الأرز وانتاج الخضر (فيتنام)

المصدر: MARCY WILDER، ناتج من NEW و(2000) VALENTI بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

## نوع الغذاء

يمكنك الحصول على مستوى إنتاج صغير من روبيان الماء العذب (ممكن 200 – 300 كيلوجرام/هكتار/سنة، كما في صندوق 14 المستوى 1) بالإعتماد على الإنتاجية الطبيعية للبرك. على أي حال،،النجاح في الإستزراع نصف المكثف يجب أن يتضمن التغذية الإضافية أي المدعمة. بعض المزارع تدعي أنها تعتمد على التسميد أكثر من إعتمادها على التغذية في بداية فترة التربية. البعض يحفز نمو الطحالب الأولية من خلال إضافة مخصب أو سماد غير عضوي (مثل محلول تركيبة الـ صفر – 36 – صفر، الذي يستخدم ليعطي 9 كيلوجرام/هكتار من الفوسفور) وقد وجد آخرون أن الإمداد بالغذاء من بداية فترة التربية يحسن الآداء ويؤثر في التكلفة. على أي حال، الحد الفاصل بين فعالية الغذاء كمدخل تغذوي مباشر للروبيان والذي يتفاعل كسماد يكون غير واضح. وأيا كان الطعام على شكل مخاليط حبيبات أو مكونات مفردة (مثل النواتج الثانوية لمعامل التقطير أو مصانع الخمور) فهي فعليا تعمل مزدوجة كعلف وسماد. في البداية كان استعمالها المبدئي كسماد عضوي يحسن الإتاحة للعلف الطبيعي في برك التربية ومؤخرا، بنمو الروبيان، اصبح الغذاء يستهلك أكثر وأكثر بواسطة الروبيان. تطبيق التغذية من بداية فترة التغذية من بداية فترة التربية لايزيد فقط من الإتاحة للأغذية الطبيعية لكن أيضا يقلل شفافية الماء لذا يقل نمو الأعشاب الضارة.

تتباين أنواع الغذاء المستخدم في مزارع روبيان الماء العذب تباينا واسعا ويتضمن خامات أولية نباتية أو حيوانية ومخاليط أعلاف مجهزة في مستودع البركة. ويشار عموما لهذين النوعين بإسم أعلاف مصنعة بالمزرعة. بالإضافة إلى الأعلاف التجارية المصممة لروبيان الماء العذب المتاح في بعض البلدان، وأحيانا من عدة مصانع للعلف المائي. روبيان الماء العذب آكل للنبات والحيوان. وإلى حد بعيد كما هو معروف حاليا، احتياجاته التغذوية لاتحتاج لمهارة فائقة. فبعض المزارعين يستخدم أعلاف تجارية مصممة للروبيان البحري في حضانات روبيان الماء العذب أو خلال الأسابيع القليلة الأولى من مرحلة النمو الخارجي عندما تخزن الروبيان كطور مابعد اليرقة. أعلاف الروبيان البحري تحتوي على نسبة عالية من البروتين عن المطلوبة في تغذية روبيان الماء العذب، لذا الأعلاف التجارية الرخيصة إما تصمم خصيصا لروبيان الماء العذب أو الأصناف

صندوق 22

# أمثلة على استزراع روبيان الماء العذب التكاملي في فيتنام

**مثال 1:**

في فيتنام، معظم الطور مابعد اليرقة والطور اليافع للتخزين في مناطق النمو مايزال يأتي من مصايد الثروة السمكية، حيث يشيع استعمال أغصان مقطعة (شكل 75) شباك القش وأعبية وفخاخ وملاجئ برغم أن المفرخات تكون قد بدت مشيدة. البرك وحدائق (انتاج المحاصيل) والقنوات تجهز بالضبط على 4 – 6 صغار روبيان/متر مربع بينما تجهز حقول أرز على 0.5 – 2/متر مربع. وعادة ما تكون مستطيلة وصغيرة (0.1 – 0.2 هكتار)، بينما حقول الأرز تكون 0.5 – 0.2 هكتار منها 15 – 20 % من الفراغ الذي تشغله قنوات داخلية. في حقول الأرز، يكون مستوى الماء يكون 1.0 – 1.2 متر في القنوات و 0.2 – 0.6 متر فوق منطقة نمو الأرز (عندما تكون فائضة بالماء) كلاهما سواء المصنعة بالمزرعة أو تغذى بمنتج تجاري يستخدمان في البرك وبصورة متقطعة في حقول الأرز. والبرك لديها حوالي 2 – 4 شهور وقت مستقطع بين المحاصيل يتم خلالها يتم المعالجة بالجير والتخلص من المفترسات. وتستعمل اليوريا ($CH_4N_2O$) وفوسفات ثنائي الأمونيوم ($(NH_4)_2HPO_4$) تستعمل في حقول الأرز. تتراوح معدلات الإنتاجية لبرك الزراعة المنفردة بين 0.6 – 0.75 طن متري/هكتار في المزارع المتعددة، ويصل الإنتاج الكلي للزراعة المائية 2.1 – 3 طن متري/هكتار، منها حوالي 10 % روبيان ماء عذب والباقي أسماك زعنفية مثل كارب فضي والبارب الفضي والبلطي والقرموط النهري والكارب الشائع. وتصل انتاجية الروبيان في حقول الأرز لحوالي 0.1 – 0.3 طن متر/هكتار/سنة، وهذا أمر طبيعي لوجود محصولين من الأرز في السنة لكن محصول الروبيان يقترن بهما معا، حيث يبقى الروبيان في أحواض الري (أو ينقل مؤقتا إلى بركة مجاورة) خلال جمع أول محصول للأرز ثم يسمح له بالعودة لحقل الأرز على امتداد 8 – 12 شهر لفترة التربية، ويمكن عمل حصاد إنتقائي عدة مرات قبل حصاد التصريف الأخير.

**مثال 2:**

في مناطق فيتنام يمكن زراعة محصول واحد فقط للأرز بسبب الإرتفاع الكبير في ملوحة الأنهار والقنوات ونمو الأرز أثناء موسم الجفاف، كما أن إضافة الماكروبراتشيوم روسنبرجاي إلى أي نظام تكاملي قد يكون مفيدا. وقد أجريت تجارب على زراعة تكاملية بين السرطانات ومحصول حقلي في ثلاث حقول (0.4، 0.5 ، 0.6 هكتار) وتم زراعة الأرز في منتصف يونيو وتخزين روبيان الماء العذب بمعدل(1.5/مترمربع) محصول روبيان الماء العذب في نهاية يونيو وتم جمع محصول الأرز في منتصف نوفمبر وجمع محصول روبيان الماء العذب في فبراير التالي. في أحد الحقول، تم استزراع روبيان بحري (بينوس موندون) وخزن بمعدل (1.5/مترمربع) في منتصف فبراير وحصد في أوائل يونيو (مباشرة قبل زراعة أرز العام الثاني) السرطانات المستزرعة استعملت الغذاء الطبيعي حتى الشهر الأخير للزراعة، عند الإمداد بالغذاء المدعم. فتراوح الناتج بين 2.9 – 3.4 طن متري من الأرز و 434 – 596 كيلوجرام/هكتار من روبيان الماء العذب بمتوسط وزن فردي يتراوح بين 62 – 76 جرام وفي الحقل المستزرع بروبيان تايجر أمكن حصاد 390 كجم/هكتار إضافية من الروبيان (متوسط وزن 42 جرام). وأفاد الباحثون أن هذا الشكل من الإستزراع كان قليل الاستثمار وحقق ايرادا عاليا وبدون فرص للتلوث.

المصدر: NEW (2000) بNEW (2000) وZIMMERMANN

**شكل 75**
**إذا كان روبيان ماكروبراتشيوم روسنبرجاي المربى في المفرخات غير متاح فيمكن استخدام الأغصان في اصطياد اليرقة المتقدمة البرية (فيتنام)**

المصدر: MICHAEL NEW، مأخوذة من NEW و(2000) VALENTI بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

معينة من السمك (مثل كات فيش أي القرموط) ويجب استخدامها في برك النمو المحملة بالطور اليافع المربى في حضانة، أو تستبدل بأسرع مايمكن في تلك المحملة بالطور مابعد اليرقة. ويمكن أن تقيس الملائمة النسبية للأعلاف التجارية المتاحة بأن تسأل فروع التوكيل من قسم الثروة السمكية الحكومي وتستشير مزارع أخرى لروبيان الماء العذب.

الأعلاف التجارية قد تكون أكثر إنتاجية ويعتمد عليها في الإستخدام لكنها مكلفة، وغير متاحة بصفة دائمة لصغار المزارعين وليس لها ميزة إضافية عن المكونات المحلية المتاحة. وقد تواجهك أيضا مشاكل أخرى في تخزين مكونات العلف تحت ظروف رطبة عندما لايستطيع المورد توصيل الطلبات بإنتظام خاصة للكميات الصغيرة وإذا كنت تجهز أعلافك في مزرعتك فإن بعض المكونات يمكن توفرها محليا. ويمكن أيضا أن تنتجها بعمالك في المزرعة وبمعدات بسيطة، مثل خلاطات المخابز ومفارم اللحم. عادة لاتحتاج لعمالة إضافية. فتجهيز العلف يمثل شكل وظيفي آخر يمكن أن يؤدى بين أو ضمن خدمات عمال مزرعتك.

العديد من المكونات المختلفة يمكن أن تستعمل في عمل أعلاف مزرعتك إما مفردة أو معا لتكوين أعلاف مركبة. والأعلاف التجارية لروبيان الماء العذب تميل إلى استخدام مكونات تكون متوفرة بكميات كبيرة. العديد منها يعتبر سلع عالمية مثل علف الأسماك أو علف فول الصويا. يمكنك أيضا أن تتضمن بعض هذه المكونات في الأعلاف التي تجهزها في مزرعتك كما في التركيبة المشار لها في هذا الدليل. بالإضافة إلى أنه يمكنك أن تضمنها مايسمى بالأعلاف غير التقليدية (أعاف لاتستخدم عادة في الأعلاف التجارية لأنها متوفرة فقط بكميات صغيرة، وغالبا ماتكون محلية وموسمية)، بعضها موجود بالقائمة في جدول 18. وبالإضافة إلى مخلفات الأسماك والرخويات والمحاريات ومخلفات الروبيان فهي تشكل مصادر بروتين حيواني ثمينة. بينما الأعلاف المجهزة من أوراق شجرة إبل إبل (صنف ليوكينيا) تشكل أحد مكونات غذاء الروبيان والروبيان لكنها تستخدم بحذر لسميتها بالميموسين، الذي يعتبر مشكلة عند استخدامه أيضا كعلف للحيوانات البرية. بعض المزارعين يضيفون مواد أخرى إلى بركهم، تشمل روث الخنازير (تضاف كعلف وسماد وإضافته مقبولة تقنيا) وكذلك الوفيات من مزارع الدواجن. راقب مايحيط حول البركة. فقد توجد مكونات أخرى محلية تصلح.

إذا استخدمت خامات مفردة (لم تدخل مع مخاليط أو ترتبط مع أعلاف مركبة) خصوصا الخامات الرطبة (مثل مخلفات الأسماك وكبد البقر) وهي تجعلك أكثر عرضة للمخاطرة ليصبح ماء بركتك ملوث. والأعلاف المركبة خصوصا عندما تكون معلقة في الماء فهي تسبب مشاكل أقل من هذا النوع. أما أعلاف الدواجن والخنازير غير المعدلة أو المعاد بثقها في مفرمة مع مخلفات السمك أو غذاء الروبيان، فيمكن استعمالها في مزارع روبيان الماء العذب والبعض منها متضمن في التركيبات الموجودة في هذا الدليل. وعلى أي حال،،كن حذرا من استعمال أعلاف الخنازير والدجاج لأنها غالبا تحتوي على منشطات نمو ومضادات حيوية ومواد أخرى تأثيراتها على الروبيان غير متوقعة، ووجودها في عضلات الروبيان قد يجعل المنتج غير مقبول أيضا.

استخدام الأعلاف المستقرة في الماء يمد الروبيان بنسبة متوازنة. ويوقف أيضا الروبيان الذي يختار مكونات فردية. أيضا استعمال أعلاف مركبة جيدة الحفظ تؤدي أيضا إلى الإقلال من تلوث الماء ويجعل مهمتك للحكم على تحديد كمية العلف المطلوبة كل يوم أسهل. ويمكن جعل العلف ثابت في الماء بالإضافة إلى تشكيلة واسعة من المواد الطبيعية والمعدلة كالصموغ والمواد الرابطة أو بإضافة النشا سابق الجلتنة أو بإستعمال بعض

التقنيات المعروفة والمستعمل لدى مصنعي الأعلاف. كما أن بعض التركيبات المماثلة لأغذية روبيان الماء العذب موجودة في الملحق رقم 9.

الطرق المستخدمة لعمل أعلاف مجهزة في المزرعة غير موصوفة في هذا الدليل لوجود منشورات أخرى متاحة لذلك. فالتفاصيل موجودة في دليل آخر للمنظمة (نيو 1978) وبصفة عامة استعمال الأعلاف المائية المجهزة في المزرعة مناقشة في نيو، تاكون، سافاس (1995). فإذا كنت ستصنع أعلافك فمن الضروري أن تقدر (بالتحليل و/أو بالرجوع للمعلومات المنشورة عن الإستشارات (فونيسيك، هاريس، كيرل 1977، جوهل 1981، نيو 1978، تاكون 1987، 1993أ، 1993ب) عن تركيب الخامات المتاحة محليا عندك. بعض مواصفات أعلاف النمو لروبيان الماء العذب موجودة في جدول 19. حديثا (مجهول 2001أ) نشر أن وحدة العلف المائي المجهز في المزرعة وطاحونة العلف انتشرت بشدة في كوشن في الهند. ففيها مزارعون يمكنهم تصنيع أعلافهم بإستعمال

جدول 18 **أمثلة للمكونات الرئيسية إما المستخدمة فرديا أو في مخلوط أعلاف النمو لروبيان الماء العذب**

| المكونات النباتية | المكونات الحيوانية | مكونات تستخدم بحذر[10] |
|---|---|---|
| علف فول الصويا | علف أسماك | مخلفات تصنيع الروبيان |
| علف بذر القطن | علف قشور روبيان | مخلفات تصنيع الروبيان |
| علف فول سوداني | لحم رخويات | وجبات اللحم والعظم |
| كعكة زيت كاكاو | علف روبيان بحري | أعلاف دواجن مركبة |
| كعكة سمسم | أسماك تالفة | أعلاف خنازير مركبة ومركزاتها |
| حبوب شعير مرطبة مكبوسة | علف حبار | وجبات إبل إبل (صنف ليوكينيا) |
| خميرة بيرة | علف لحم | |
| خميرة جافة قصب السكر | كبد بقري | |
| حبوب مجففة مقطرة | ديدان بوبا | |
| كسر أرز | ديدان ليتر | |
| نخالة أرز | ديدان أرض | |
| علف ذرة | | |
| سيلاج ذرة | | |
| علف قمح | | |
| نخالة قمح | | |
| بقايا قمح | | |
| كاسافا/تابيوكا | | |
| أوراق طازجة | | |
| الفا الفا | | |
| علف عشب | | |
| لب برتقال | | |
| بطاطا حلوة مقشورة | | |
| موز مقشور مجمد | | |
| مهروس جوز أرمد | | |
| مهروس أصفر | | |
| بذور لفت | | |
| رؤوس جزر | | |

10 مخلفات تصنيع الروبيان والروبيان ( رأس وقشور. ...الخ ) أحيانا تستخدم في عمل الأعلاف بالمزرعة، لكنها قد تكون ناقلة للفيروسات إذا استخدمت الخام غير المصنعة. ومن الأفضل استعمال وجبات روبيان جاهزة تجارية والأمراض المنقولة قد لاتظهر أعراضها واضحة في روبيان الماء العذب لكنها قد تدخل لتصيب السرطانات الأخرى، بعض البلدان منعت استعمال أعلاف اللحم والعظم ( بسبب جنون البقر) الروبيان المربى على علف مائي يحتوي على لحم أو عظم قد يواجه إعتراض المستهلك. الانواع الأخرى من الأعلاف المركبة قد تحتوي على مضادات حيوية و/أو مستويات مواد أخرى ضارة بالروبيان. ثبات الإبل إبل يحتوي على سموم الميموسين بعض المكونات النباتية الأخرى المرتفعة في البروتين قد تحتوي أيضا على سموم لكنها تزال بمعاملات تصنيع مناسبة.

جدول 19

## المواصفات التجريبية لأعلاف روبيان الماء العذب للنمو الخارجي نصف المكثف

| المكون المغذي | الكمية | ملاحظات |
|---|---|---|
| الدهون (%) | 5 | لاتوجد إحتياجات ثابتة وهذه النسبة مقترحة |
| مرتفعة الأحماض الدهنية الغير مشبعة المسماه 22:6 ن 3 ، 20:4 ن 6 (%) | 0.08< | |
| ن3: ن6 | | حتى الآن لم يستدل على أهميتها |
| الكوليسترول الكلي (%) | 0.6 | |
| الفوسفوليبيدات | | قد توجد كمية كافية طبيعيا في المكونات المستعملة في أعلاف تربية روبيان الماء العذب في الحضانات وبرك النمو لكن إضافة 0.5 - 0.75% كتدعيم خارجي من فوسفاتيدل كولين (بي سي) على شكل ليسثين صويا يقترح للحصول على أقصى معدل نمو للطور اليافع المخزن في أحواض الحضانة |
| البروتين (%) | 35<br>30 | يقترح هذا المستوى بعد أول شهرين من تخزين الطور مابعد اليرقة -اليرقة المتقدمة سواء نمت في حضانات أو وضعت مباشرة في برك النمو يقترح هذا المستوى من الشهر الثالث حتى الحصاد |
| الكربوهيدرات | | لاتوجد احتياجات محددة |
| الكالسيوم (%) | 2-3 | يتوقف على عسرة الماء المحلي. مستوى التغذية على 2% بإفتراض أن مستوى الكالسيوم في ماء التربية يكون حوالي 57 ملجم/لتر (كاربونات كالسيوم) ويكون 3% عندما يكون مستوى الكالسيوم من الماء حوالي 50 ملجم/لتر (كاربونات كالسيوم). أعلاف التغذية محتواها من الكالسيوم والعكس بالعكس |
| فوسفور متاح | | الإحتياج الكمي الأدنى لروبيان الماء العذب غير معروف حتى الآن. لكن نسبة الكالسيوم/فوسفور الموضحة أسفله يجب أن تضمن أن محتوى الفوسفور الحر المتاح مماثل لما وجد أنه ضروري لأصناف الأسماك |
| نسبة الكالسيوم/فوسفور (كا:فو) | 1.5-2.0:1 | نسبة مقترحة |
| فيتامين c (ملجم/كجم) | 100 | |
| فيتامينات أخرى | | لم تعرف للآن الإحتياجات الكمية وقد يكون لسيت هناك ضرورة لإضافة مخلوط إضافي من الفيتامينات للأعلاف المستخدمة في النمو نصف المكثف |
| زنك أي خارصين (ملجم/كيلوجرام) | 90 | |
| عناصر معدنية أخرى | | لم تعرف للآن إحتياجات كمية وقد يكون ليس من الضروري إضافة مخلوط معادن إضافي لأعلاف النمو نصف المكثف |

معدات مشاع عامة. وهذا النوع من التطوير تم التوصية به في إجتماع عام 1992 في تايلاند (نيو، تاكون، سافاس 1995) ومن المأمول أن تظهر وحدات أكثر من هذه المعدات لمساعدة صغار المزارعين لعمل أعلافهم بتكلفة أرخص. على أي حال،،إذا إخترت ألاتعمل علف بمزرعتك، استشر مصنعي الأعلاف المائية المحليين واسأل إذا كانوا يصنعون أعلاف روبيان الماء العذب فستجد أنهم حريصون على مساعدتك.

## قياس كفاءة الغذاء

لا تستطيع الحكم على جودة العلف فقط من خلال تكلفة الوحدة (سعر الطن المتري من العلف) لكن يجب أن تعلم وتأخذ في اعتبارك مايلي:

- كم وزن الروبيان الذي ستحصل عليه بإستعمال هذا العلف (طن متري/هكتار/محصول) ؟
- أي نسبة من الروبيان الناتج سيتم تسويقه (الحجم الصحيح لسوقك، المظهر الجيد. ...الخ) ؟
- كم ستكلفك التغذية كليا (وهذا لايتضمن فقط قيمة العلف نفسه لكن احسب تكلفة التخزين والنقل للبرك والإطعام، وحل المشكلات التي قد تواجهك في إدارة البرك ؟

وحدة القياس الشائعة الإستعمال في المزارع هي معامل تحويل الغذاء (اف سي ار). وهي تمثل الوزن الفعلي من الغذاء المقدم مقسوما على الوزن الفعلي للحيوانات الناتجة (لاتحسب أي تعديلات بسبب إختلاف المحتوى الرطوبي للعلف والروبيان). إذا كان معامل التحويل للغذاء 1:2 إلى 1:3 مثل العلف الجاف (حوالي 12–10 % رطوبة) غذاء مركب. بينما معامل تحويل الغذاء للعلف الرطب مثل سمك النفايات يكون عالي جدا، فيحتمل أن يكون 1:7 إلى 1:9 ويكون العلف نصف الرطب (مثل المحتوى على 40%–35 رطوبة)، يتركب من مخلوط من مكونات جافة ورطبة قد يصل معامل التحويل فيه إلى 1:4 حتى 1:5.

وعلى أي حال،،فإن معامل تحويل الغذاء هو مقياس خام لأنه يشير فقط إلى الإنتاجية الكلية. وليست هذه هي القصة كاملة. فالوقت من بداية التخزين حتى الحصاد (معدل الوصول لمعدل النمو)، والحصول على حجم الروبيان والجودة المطلوبة، وتكلفة التخزين والتغذية هي مجرد ثلاث عوامل من عوامل أخرى كثيرة مهمة. على سبيل المثال افترض أن نوعية من العلف لها نفس التكلفة ونفس معامل التحويل، فإن استخدام واحد منها قد يكون عندما يمكن الوصول للحجم التسويقي للروبيان في 5 شهور، والآخر قد يحتاج إلى 6 شهور. فالواضح أن الأول يكون أكثر كفاءة. إذا أن معامل التحويل للغذاء لايوضح لك ذلك. وهذا العرض يمكنك من أن تفكر جيدا قبل إختيار نوع العلف.

## معدل التغذية

لايمكن أن يكون هناك بالضبط توصية عامة لمعدلات التغذية اليومية، لأن ذلك يتوقف على حجم وعدد الروبيان (وفي نظام الإستزراع المتعدد والأسماك) في البرك ونوعية جودة الماء، وطبيعة العلف. بعض المزارع تبدأ بمعدلات تغذية عالية جدا في البداية (قد تصل إلى 100 % من وزن الجسم في مرحلة الطور مابعد اليرقة). إذا كانت الطور اليافع مخزنة فقد يصل المعدل إلى 10–20 % من وزن الجسم (يتوقف على حجم الطور اليافع) ثم ينخفض تدريجيا حتى يصل إلى حوالي 2 % عند وقت الحصاد. وهذا مناسب إذا كانت البرك تحصد على دفعات. على أي حال، إذا كنت ستفرز الحيوانات الكبيرة، فهذا قد يؤدي إلى نقص التغذية للآخرين. ومن الصعب جدا أيضا أن تحسبها حتى لو كان قياس وزن الجسم الكلي في بركتك دقيق ومعقول.

وهذا الدليل ينصحك بأن تبدأ التغذية بكمية ثابتة، تعتمد على حجم البركة. لتشجيع النمو على الغذاء الطبيعي (حيث يقدر بالشفافية، انظر أسفل). ثم عليك أن تستمر في التغذية للتلبية (بمعنى آخر إعطاء غذاء أكثر إذا كان الروبيان سيتغذى عليها ولكن بدون زيادة). انثر الطعام حول محيط البركة في المياه الضحلة، حيث تعتبر مناطق إطعام جيدة. ثم ضع العلف بينما يعرف «بمنطقة الإطعام» بالإبتعاد عدة أمتار مما يجعلها أيسر في ملاحظة حجم الكمية المستهلكة. وهذه الممارسة أيضا تحافظ على بقاء المنطقة بين مناطق التغذية نظيفة، وهذا يقلل من التلوث ويشجع على ظروف تربية أكثر صحية. بعض المزارع تشغل البرك الكبيرة بإستعمال قوارب لتوزيع العلف أكثر انتظاما (شكل 76). والآخرون يستعملون طوافات تسحب حول مسالك ثابتة بواسطة سلسلة من الحبال موجهة بأخشاب ثابتة أو اعداد بامبو داخل البركة أو على حوافها لهذا الغرض. وسواء حصرت العلف على محيط البركة أو وزعته أكثر إتساعات على البركة فاستعمال مناطق الإطعام المعروفة أكثر من الإنتشار العام هو الموصى به.

شكل 76
**الغذاء يمكن أن يوزع على البركة بإستعمال المراكب البسيطة ويمكن نقلها من بركة إلى أخرى. التغذية اليدوية في هذه الحالة يسبب طريقة البناء التي وضعت في قناة الماء على حواف ضيقة جدا في البركة تايلاند)**

المصدر: HASSANAI KONGKEO

أفضل طريق لقياس استهلاك الطعام هي استخدام صواني التغذية (شكل 77) التي يمكن رفعها من الماء لفحصها. ويمكنك بناء شباك صاعدة من أي شبكة لها فتحات صغيرة بدرجة تكفي لحجز جزيئات العلف. فإذا استعملت هذا النظام، ارفع الصواني خارج الماء لفحصها لمشاهدة كمية العلف المستهلك قبل أن توزع العلف في المرة التالية. وإذا لم يتبقى علف لليوم التالي فيجب زيادة معدل التغذية. وإذا كان هناك فائض من العلف، فيجب تقليل التغذية. وفي حالات الإفراط في التغذية، قد تسبب مشاكل لجودة الماء، فيجب منع التغذية لمدة يوم وهناك حاجة لمراقب لمشاهدة العلف غير المستعمل بعد 24 ساعة تبرز أحد مزايا استعمال الغذاء أو الحمية الثابتة في الماء.

شكل 77
**استعمال الشباك الصاعدة لفحص استهلاك العلف (بورتريكو)**

المصدر: HAROLD PHILLIPS

وعندما يكون عندك كفاية من الماء متاحة لتسمح بتدفقها في البركة طول الوقت، فيلزمك تعديل كثافة البلانكتون النباتي بتغيير معدل تدفق الماء. وحتى إذا كانت بركتك عادة في حالة سكون فعليك ضخ البركة إذا أصبحت كثافة البلانكتون النباتي عالية جدا (أو كانت هناك أسباب أخرى تسبب سوء نوعية المياه) عن طريقة التصريف الجزئي وإعادة ملئ البركة. على أي حال، أحسن وسيلة للتحكم في كثافة البلانكتون النباتي دون إهدار للماء (والمال) هو أن تلاحظ بعناية تأثير معدل التغذية على التهوية (التي يستعمل غالبا في برك الحضانة ودائما في النمو المكثف) على شفافية الماء وجعل التغيير ضروري. بهذه الوسيلة فالمواقف المزعجة الناشئة عن زيادة التغذية يمكن تجنبها.

معدلات التغذية اليومية المضبوطة هي موقع وإدارة متخصصة. وعلى أي حال،، المثال موجود في صندوق 23. الذي يشرح أيضا كيف تضبط التغذية اعتمادا على شفافية الماء. هذا المثال يفترض أن اليرقة المتقدمة المخزنة مباشرة داخل برك النمو النهائية. واستعمال الغذاء لحث نمو البلانكتون النباتي قد تبدو مكلفة إلى حد ما (مقارنة بإستعمال الأسمدة) لكنها بسيطة وفعالة. وعلى أي حال، فإن

صندوق 23

## مثال لمعدل التغذية لروبيان الماء العذب

**الفرضيات:**

- الزراعة المنفردة
- الموقع منطقة استوائية مع درجة حرارة مثلى للماء
- معدل تخزين 5 طور مابعد اليرقة/مترمربع
- ناتج متوقع 1250 كجم/هكتار في 8 –6 شهور
- تغذية على طعام جاف

**برنامج التغذية:**

- ابدأ بالتغذية حوالي 6 كجم/هكتار/يوم. وهذا أكثر بكثير مما يستهلكه الروبيان عندما يصبح طور مابعد اليرقة لكن الطعام يعمل أيضا كمخصب لتحسين الغذاء الطبيعي المتاح. وهذا سيزيد من إتاحة الفونا القاعية وسيزيد كثافة البلانكتون النباتي إلى الحد الذي يكون غطاء للروبيان ويمنع نمو النباتات مائية الجذور.
- راجع الشفافية (محكومة بكمية البلانكتون النباتي الموجود لماء البرك بإنتظام بواسطة قرص سيش (شكل 78).
- استمر في التغذية بمعدل حوالي 6 كجم/هكتار/يوم حتى تظهر قراءة قرص شيس. إمكانية الوصول إلى القراءة 40 –25 سم. وتوجد طريقة طريقة أكثر بدائية لعمل هذا القياس بغمر ذراعك في الماء حتى المرفق فإذا أمكنك رؤية أطراف اصابعك يكون الماء رائق جدا. وإذا لم تستطع رؤية الرسغ تكون كثافة البلانكتون النباتي عالية جدا.
- وعندما ترى قياساتك أن كثافة البلانكتون النباتي وصلت للمستوى المرغوب، إبدأ في ضبط كمية العلف التي تعطيها بإختبار الإستهلاك اليومي للروبيان ويفضل بفحص الشباك الصاعدة ويعرف ذلك بإطعام التلبية.
- ننصحك بوضع كل حصة الطعام اليومي داخل البرك مرة واحدة كل يوم في وقت متأخر بعد الظهر (على أي حال، العديد من المزارع تفضل تقسيم الحصة اليومية للطعام إلى حصتين. إذا عملت ذلك ابدأ بـ 30 % في الصباح الباكر و 70 % في وقت متأخر بعد الظهر).
- ستجد أن كمية الطعام اليومي يمكن تقديرها من الإستهلاك، ثم ترفع تدريجيا من البداية 6 كجم/هكتار/يوم. وعند وقت الحصاد ستكون عالية جدا. المنحنى المضبوط في مستوى التغذية سيعتمد على النمو ومعدل البقاء للروبيان.ويمكنك أن تتوقع معدل الإطعام ليرتفع تقريبا إلى 40 كجم/هكتار/يوم مباشرة قبل وقت الحصاد.
- إذا كان ضبطك للطعام دقيق، وكان معدل نمو الروبيان والبقاء عاديا، عليك أن تعلم أن استعمالك الكلي للغذاء لن يزيد عن 3000 كيلوجرام (بفرض أن معامل التحويل للغذاء حوالي 2.4) لكل دورة تربية

تربية اليرقة المتقدمة إلى حجم الطور اليافع في نظام الحضانة كما سبق شرحه في هذا الدليل، هو الطريق الأكثر كفاءة لإستعمال الأعلاف لمدة الشهرين الأولى أو مباشرة بعد مرحلة الإنسلاخ.

## 6. 4 الصحة، الإفتراس، الأمراض

### ترقب علامات المشاكل

التغيير المستمر لحصة صغيرة من الماء هو الطريقة الطبيعية للإبقاء على نوعية الماء جيدة. على أي حال، بعض المزارعين يغير الماء فجأة كل أسبوعين وفي الحصص الكبيرة من الماء لأن هذا يجعل الروبيان يميل للإنسلاخ

شكل 78
يمكن قياس شفافية الماء ببساطة شديدة حتى عندما يكون تصميم قرص شيس غير مألوف (بيرو)

المصدر: OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

والأكثر انسلاخا (تكون القشرة لينة) في نفس الوقت يكون أقل إحتمالا للخسارة أو الفقد الذي قد يحدث بسبب التوحش. زبد البلانكتون النباتي قد يغطي سطح البركة. وهذا سيؤدي لمشاكل نقص الأكسجين الذائب ليلا ويجب السيطرة عليه بتخفيض التغذية وتغيير الماء. ويجب توقع نقص الأكسجين الذائب إذا لاحظت أن الروبيان بدأ يسبح لخارج البركة أو يتجمع حول الحواف في ضوء النهار. إذا حدثت هذه المشكلة ضخ الماء للبركة وهنا يظهر أهمية وجود ماء كافي متاح في حالة الطوارئ. كما أن الإرتفاع الحاد في مستوى القلوية في برك روبيان الماء العذب أي ارتفاع رقم الحموضة يمكن أن يسبب وفيات الروبيان بسبب التأثير المباشر للقلوية نفسها للأمونيا الناتجة في الوسط القلوي أي رقم الحموضة المرتفع. ارتفاع رقم الحموضة بي اتش يحدث بسبب نموات البلانكتون النباتي الكثيفة.

فإذا لاحظت ظهور حالات وفيات مفاجئة بدرجة كبيرة، أو عدد قليل من الوفيات على فترات زمنية متباعدة فيجب أن تتحرى السبب بعناية. فتغطية الروبيان بالطحالب او ظهور علامات بعد وجود انسلاخ حديث قد يدل إما على سوء حالة الوسط أي سوء الإستزراع أو أن الحيوانات غير صحيحة. كما أن سوء إدارة المزرعة، يؤدي لسوء نوعية الماء و/أو يسبب المرض. على أي حال،،فالعوامل الخارجية قد تكون مسئولة أيضا. والأغلب هو مصادر الماء الخارجية الملوثة ببقايا المبيدات الحشرية وبقايا مبيدات الأعشاب. على سبيل المثال، المبيدات الحشرية المستعملة في مزارع الموز المجاورة ومبيدات حشائش أو أعشاب مستخدمة للحد من وجود بقايا ياسنت الماء في قنوات الري قد تكون مسئولة عن وفيات الروبيان في الكاريبي وتايلاند على التوالي وهذا يوضح أهمية اختيار الموقع ومصدر الماء. لمزيد من القراءات عن هذه الموضوعات موجودة في بويد وزيمرمان (2000)، كوريا، سواناتوس ونيو (2000) ودانليز، كافالي وسيمولين (2000).

## التعامل مع مشاكل الإفتراس

الإفتراس هو أحد المشاكل الكبرى لأي مشروع للزراعة المائية ويشمل ذلك مزارع روبيان الماء العذب. وغالبا مايحدث الإفتراس بواسطة أصناف مائية أخرى، طيور، ثعابين، البشر. وأعظم سببين للخسارة في مزارع روبيان الماء العذب هي سطوة الإنسان وخطأ العاملين.

مزارع روبيان الماء العذب أكثر عرضة لسطو الإنسان عن أي مزارع أسماك أخرى بسبب القيمة المرتفعة للمنتج وكذلك لأن الروبيان سهل نسبيا في صيده. فالإغراء بصيد عدة كيلوجرامات من الروبيان بطرح شبكة ليلا (كيلوجرام واحد منها سعره يماثل عشر دخل الفرد الشهري للبعض منهم) وفي بعض الأحيان من المهم جدا مقاومة ذلك. ولن تستطيع وقف أي نوع من الإفتراس بما في ذلك سطو الإنسان. على أي حال، عليك أن تقلل من ذلك بالإدارة الجيدة. سواء بإستخدام الأسوار أو السياج المحيطة أو الكلاب أو الإضاءة ومساعدة مراقبين موثوق بهم، وإذا كانت مزرعتك كبيرة وتسمح بتمويل ذلك فيمكنك الوصول لبعض الحماية من سطو البشر إذا خزنت بعض اليرقات في جزء من المياه محليا داخل المزرعة فهذا يولد إتجاه إيجابي تجاه مزرعتك. وإذا كنت تمتلك مزرعة صغيرة فقد يكون من المفيد أن تشكل جمعية أو تعاون مع المزارع الأخرى داخل نفس المجتمع. عادة ماتكون أنشطة هذه المجموعة محمية بصورة طبيعية بالسكان المحليين. وقد تفقد الروبيان أيضا من خطأ العاملين وسوء الإدارة. على سبيل المثال، مستوى الماء قد يسمح بإنخاضه بشدة وبالتالي ارتفاع الحرارة جدا او يسمح بإنخفاض مستويات الأكسجين الذائب إنخفاضا حادا. فكلا الخطأين يسبب وفاة الحيوانات ولاتترك منافذ أو مخارج البنايات تسمح بإحتمالية هروب الروبيان.

الحشرات عادة (وبشكل رئيسي حوريات أبو مغزل) الأسماك المتوحشة والطيور هي الأكثر إفتراسا في مزارع روبيان الماء العذب. وقديما في الماضي كانت تستخدم الكيماويات في قتل حوريات أبو معزل والحشرات الأخرى ولكن لاينصح بذلك بسبب آثارها السلبية على النظام البيئي للبركة. السمك آكل البعوض (جامبوزيا أفينس) وأصنافه يخزن أيضا في برك روبيان الماء العذب للسيطرة على الحشرات. طور مابعد اليرقة الماكروبراتشيوم روسنبرجاي بنفسها إذا خزنت قبل فقس الحشرات يمكنها السيطرة على تجمعات حوريات أبومعزل. ويمكنك السيطرة بفعالية على الأسماك غير المرغوبة بإستعمال الروتينون أو كعكة بذور الشاي بين الدورات كما سبق مناقشة ذلك في هذا الدليل. ويمكنك أن تمنع دخول الأسماك وبعض الحشرات بتمرير الماء الداخل خلال مصافي ملائمة أو مرشحات الحصى (شكل 79). معظم مزارع الروبيان التجارية تعتمد على مرشحات الشبكة البسيطة. إذا دخلت اليرقات وبيض السمك إلى البرك الخاصة بك (هي التي سوف!) فهي ليست كارثة كاملة لأنه بمرور الوقت ستصل للحجم الخطر والعديد منها سيتم صيدها للخارج أثناء الحصاد الإنتقائي للروبيان. النموذج المثالي هو استبعاد كل المفترسات ولكن ذلك غير ممكن. الشئ الأكثر أهمية هو تخزين الروبيان بسرعة بعد ملئ كل بركة فهذا يقلل من فرصة استقرار المفترسات والمنافسون. كما أن وجود العديد من الضفادع وضفادع الطين في البركة يدل عادة على أن الأسماك المفترسة تم اتبعادها بكفاءة وإنصاف.

ويقترح أن تستخدم سياج شباك صغير بإرتفاع 60 سم حول البرك لمنع غزو سمك القط أي القرموط وسمك رأس الثعبان (شكل 80). هذه الأسيجة قد تمنع أيضا دخول البرمئيات والزواحف وبعض الثدييات. وستجد أيضا أن الصيد أثناء عمليات التصريف والحصاد الإنتقائي للروبيان يمكن أن يزيل المفترسات الكبيرة مثل الأسماك والسلاحف والأفاعي. بينما الطيور يصعب جدا صيدها أو السيطرة عليها. الشباك أو الخيوط يمكن تمديدها عبر قمة البرك كواقي. ويمكن استعمال وسائل مختلفة لإبعاد الطيور وعلى العموم لايمكنك اصطياد الطيور لأن ذلك يعرضك لمخالفة تشريعات تحرم صيد الطيور المحلية (قائمة الطيور المعرضة للإنقراض موجودة في أي يو سي إن القائمة الحمراء (أي يو سي إن 1996) منظمة حماية الحياة البرية. استعمال الكلاب لإخافة الطيور قد تكون أكثر كفاءة وأرخص عن صيدها بالرماية.

كما أن إدارة المنافسة لمنافسة الروبيان والمفترسات تتضمن تخزين الروبيان بسرعة في البرك بمجرد ملئها، والصيد الدوري والتصريف الكامل ومعالجة البرك مرة واحدة على الأقل كل سنة.

## مواجهة الأمراض والمشاكل الأخرى

الأمراض في برك روبيان الماء العذب غير معتادة نسبيا، مقارنة بالأشكال الأخرى للزراعات المائية. على أي حال،، هذه قد تكون أحد وظائف كثافات التخزين المتضمنة نسبيا المستخدمة حتى الآن. إذا زادت معدلات التخزين، فقد تظهر مشاكل أكثر في المستقبل. علاوة على ذلك الأمراض المعروفة بتواجدها في مزارع النمو لروبيان الماء العذب عندما تسوء جودة الماء (سواء من الداخل أو داخل البركة ذاتها). لذا فمن الضروري الإنتباه جيدا لإحتمالات وجود هذه الأمراض والمشاكل الأخرى. المشاكل المحتملة مناقشة في هذا القسم من الدليل.

المصدر: WAGNER VALENTI

المصدر: JULIO VICENTE LOMBARDI

**شكل 79**
**مرشح حصى بسيط على مزرعة نظام إمداد يساعد على التخلص من المفترسات. (البرازيل)**

**شكل 80**
**يمكن استعمال الشباك لحماية روبيان الماء العذب من المفترسات البرية (البرازيل)**

القضايا العامة للصحة، آليات الدفاع ضد الأمراض، والتشخيص يمكن الرجوع إليها في جونسون، بيونو (2000)، مراجعهم تتضمن أيضا معلومات عامة عن الإشتراطات الصحية، الحجر الصحي والمعاملة العلاجة. هناك عدد من المشاكل الأخرى في النمو لروبيان الماء العذب تشتمل على نتائج نقص التغذية، القذارة، والطفيليات

## أمراض معروفة السبب

ملخص الأمراض المعدية المعروفة حاليا بتأثيرها على روبيان الماء العذب أثناء مرحلة النمو موجود في جدول 10، بينما جدول 11 يعرض بعض الإجراءات الممكن إتخاذها للإقلال من فرص حدوث هذه المشاكل (منعها). بعض المعاملات المستخدمة، غالبا عمليا، بعد ظهور الأمراض موجودة أيضا في جدول 11. على أي حال، المعالجة لاتمارس عادة. بل إن الاستخدام المستمر للمضادات الحيوية والكيماويات لاينصح بها أيضا. سواء في المفرخات أو أنظمة النمو. وليس من الفكر العملي معالجة الروبيان في وسائل النمو التجارية في هذه اللحظة (فقد يظهر مستقبلا طرق معالجة مقبولة عمليا وبيئيا).

المنع (من خلال الإدارة الجيدة) دائما أحسن من محاولة العلاج. وهناك احتمال تعرض الإنسان للمخاطر وموضوعات سلامة الغذاء بخصوص إستعمال المضادات الحيوية. بعضها، مثل الكلورافينيكول، ممنوع استخدامه في المزارع المائية. إذا استعملت المضادات الحيوية يجب عليك أن تستشير متخصص محلي في صحة الحيوانات المائية وأن تستعمل فقط المواد المسموح بإستخدامها وبجرعات صحيحة. وعليك أيضا اتباع نصائح الأخصائيين عن الوقت المناسب قبل الحصاد للتوقف عن استعمال هذه المواد، للتأكد من عدم وجود متبقيات في محصولك من الروبيان.

وقد تنشأ المشكلات المرضية أثناء نقل الحيوانات من موقع إلى موقع آخر، متضمنة دخول الحيوانات غير الأصلية إلى الموقع. الملاحظات على الرعاية الواجب اتخاذها للمدخلات سبق ذكرها في هذا الدليل.

## أمراض غير معروفة السبب

كل مراحل الحياة لروبيان الماء العذب تتعرض أيضا لمرض معروف بإسم نخر العضلة. والروبيان المصاب يظهر عليه لون أبيض على العضلة المخططة في الذيل والزوائد. وقد تزداد المناطق المنخورة في الحجم وتصبح محمرة بلون يشبه الروبيان المطهي، يسبب تلف نسيج العضلة. كما وجد أن الممرضات الثانوية (بكتيريا فطر ميوزاريوم) مرتبطة بنخر العضلة (انظر جدول 10). والروبيان الذي يعاني من نخر العضلة المزمن لايعيش. وتختلف معدلات الوفاة في المجتمع بين غير معنوية إلى معنوية بنسبة 100 % وفاة. وهذا المرض مرتبط بسوء الإدارة ويظهر بصفة خاصة عندما ترتفع معدلات التخزين وزيادة اجهاد التداول وفي حالات سوء الظروف البيئية (انخفاض مستوى الأكسجين الذائب، تذبذب درجة الحرارة وتذبذب الملوحة وفي المفرخات). إتبع ممارسات الإدارة الجيدة المقترحة في هذا الدليل وسوف تستطيع التقليل من وجود مثل هذه المشاكل. الأمراض الأخرى غير معروفة الأصل تؤثر على يرقات روبيان الماء العذب سبق شرحها في هذا الدليل.

## الطفيليات

الطفيليات تكاد تكون نادرة في مزارع ماكروبراتشيوم روسنبرجاي . روبيان الماء العذب وجد أنه عائل لحيوان متساوي الأرجل بروبوبيرس حيث تلتصق بنفسها داخل غرفة الخيشوم، عادة تؤدي لإنتفاخ ظاهر. وعادة هذه الإصابة تصبح مشكلة فقط في حالة إنتشارها في الأمهات حاضنات البيض لأنها تتدخل في إنتاج البيض. بينما المشكلة الأخرى الوحيدة التي قد تحدث إذا انتشر هذا الطفيل في النمو مما يؤثر على مظهر الروبيان المباع مباشرة وحتى الآن هذه الإصابة لم تشرح بعد.

روبيان الماء العذب المصاد بريا أي من الطبيعة من أصناف مختلفة لوحظ أنها عائل وسيط لديدان التريماتودا. ويعتبر الروبيان يعتبر عائل أيضا للديدان العريضة الأسيوية ولكن يعتقد أن له دور غير مهم في الإنتقال إلى الثدييات.

### التلوث

السطح الخارجي للجسم بصفة عامة في الروبيان يمكن أن يستخدم كركيزة لنمو البكتيريا الخيطية والطحالب، والأوليات المفردة أو المستعمرات. مزيد من المعلومات عن كائنات حية معينة تسبب التلوث (تشمل زوثامنيوم، إبي ستايلز، ليوكوتركس وكثير غيرها) ومراجع لقراءات أكثر عن هذا الموضوع موجودة في جوتسون وبونيد (2000). الإنسلاخ يخلص الروبيان مؤقتا من هذا التلف بالكائنات الحية الدقيقة. بينما تظهر المشكلة بوضوح خصوصا في الحيوانات الكبيرة، خاصة الذكور زرقاء المخالب (بي سي) التي غالبا ماتكون أقل انسلاخا.

وبرغم أن هذه الكائنات الحية لاتغزو الأنسجة لكنها تجعلها أكثر صعوبة على الروبيان في الحركة والتغذية، خصوصا في مراحل اليرقات والطور مابعد اليرقة. الإصابات الشديدة على الخياشيم يمكن أن تفقدها وظيفتها وقد تسبب الوفاة في الطور اليافع أو الروبيان البالغ. بينما الإصابات الشديدة على السطح الخارجي ممكن أيضا أن تقلل من القيمة التسويقية للروبيان. كما لوحظ أن الإصابة بالطحالب الخيطية توجد في برك النو الخارجي مع الشفافية العالية (أعلى من 40 سم). وهذه المشكلة يمكن الإقلال منها بتشجيع انخفاض شفافية الماء من خلال إدارة الغذاء.

يمكنك أيضا أن تقلل فرص حدوث المشكلات في المفرخات الناشئة عن الكائنات الحية الملوثة بالإدارة الجيدة، خصوصا المعالجة الصحيحة للماء الداخل، والتنظيف المناسب لقاع الحوض، ومعالجة حويصلات الأرتيميا. في كل من المفرخات والبرك فإن تجنب الإفراط في التغذية وزيادة إستبدال الماء تساعد على تقليل تلوث الحيوانات. ويوجد عدد من المعالجات الكيميائية ضد التلوث بالكائنات الحية مقترحة في (جونسون وبينول 2000) لكن لاينصح بها في هذا الدليل.

## 6. 5 مراقبة الآداء وحفظ السجلات

يتوقف معدل النمو والبقاء لكل مجتمع الروبيان على عدة عوامل تتضمن الكثافة، الإفتراس، الغذاء ودرجة الحرارة. وحيث أن هذه العوامل محددة بالموقع والمشغل فليس من الحكمة أن تتوقع لماذا هي في هذا الدليل خوفا من عدم تحقيق هذه التوقعات. على أي حال،،صندوق 24 أعطى أمثلة عن معدلات النمو والإنتاج المنشورة في المراجع العلمية. فمعدلات البقاء أثناء فترة النمو يجب ألا تنخفض لأقل من 50 % وتحت ظروف نظام الإدارة نصف المكثفة المشروح في هذا الدليل. فإن معدل الإنتاجية يتراوح بين 1000 – 3000 طن متري/هكتار/سنة بالضبط وقد يزيد.

وبينما مزرعتك تعمل، فإنك ستطور خبراتك في معدل النمو والإنتاجية أثناء النمو الخارجي. يمكنك الوصول لذلك فقط عن طريق المراقبة بعناية وحفظ السجلات. وليس من الإجهاد الزائد أنك تحتفظ بسجلات مدونة ملائمة لهذه الأشياء مثل جودة الماء، معدل التخزين، التواريخ، كميات التغذية اليومية، مواعيد تغيير الماء (وكميتها)، ومواعيد الحصاد وكميتها. ...الخ. بهذه الطريقة فقط يمكنك أن تبني صورة عن كيفية سلوكيات كل بركة تحت برامج إدارة محددة (وكل بركة مختلفة) وتطبق تجربتك بدقة إلى الإدارة المستقبلية للبرك بجانب تشغيل مزرعتك بربحية. وهنا بالمثل على إدارة المفرخات.

طرق مراقبة معدل التغذية وكثافة البلانكتون النباتي وللسيطرة على الأخير سبق التعرض له في جزء سابق من هذا الدليل. هي ممارسة جيدة إذا أمكن، مراقبة معايير أخرى لجودة الماء مثل رقم الحموضة بي اتش، درجة الحرارة، الأكسجين الذائب بصورة روتينية دورية حتى يمكنك الربط بين معدلات الإنتاج مع البيئة لكل بركة وإختيار الطريقة المناسبة للإدارة. وهذا سيعطيك المعلومات التي تحتاجها لإخذ الإجراءات لمنع تكرار المشاكل (مثل انخفاض مستويات الأكسجين الذائب على سبيل المثال)

.مثاليا، عليك أن تقدر متوسط الحجم وعدد الروبيان في بركتك في أي وقت. في هذه الطريقة ستسطيع أن تقول مإذا كان معدلات النمو والبقاء مقنعة أو غير مقنعة، وأن تقدر معدل التغذية اليومي إعتمادا نسبة الكتلة العضوية في البركة. ولسوء الحظ، لاتوجد طريقة دقيقة معروفة لتقدير المحصول الثابت للروبيان في البركة مالم يتم صيد محصول البركة بإنتظام. حتى لو أمكن الحصول على تخمين معقول، فإن معدلات التغذية اليومية على

صندوق 24

# أمثلة لمعدلات النمو والإنتاج في روبيان الماء العذب (ماكروبراتشيوم روسنبرجي)

**متوسط العائد:**

العوائد التالية مبينة على أساس سنوي، عدا مايشار إليه

**الزراعة المنفردة الإستوائية:**

800 – 1200 كجم/هكتار (البرازيل)، 1500 كجم/هكتار (جمهورية دومينيكا)، 1200 – 2500 كجم/هكتار (جواديلوبا)، 2000 – 2500 كجم/هكتار/7–6 شهور محصول (الهند)

900 – 3150 كجم/هكتار/محصول (ماليزيا)، 520 – 1926 كجم/هكتار (مارتينكو)، 1286 كجم/هكتار (بولينسيا)

909 – 1909 كجم/هكتار (بورتكو)، 2000 كجم/هكتار (إيوان في الصين)، 1500 كجم/هكتار (تايلاند)، 3100 كجم/هكتار (تايلاند مع تهوية بالبدال)، 600 – 750 كجم/هكتار (فيتنام)

**الزراعة المتعددة والمتكاملة الإستوائية:**

200 – 300 كجم/هكتار (بنجلاديش)، 200 – 500 كجم/هكتار (الهند)، 200 – 300 كجم/هكتار (فيتنام)

**الإستزراع المتكامل الإستوائي:**

100 – 300 كجم/هكتار (فيتنام في حقول الأرز)

**الإستزراع في المناطق المعتدلة:**

(موسم النمو يماثل 4.0 – 5.5 شهور في السنة)

225 – 300 كجم/هكتار/محصول (الصين في الزراعة المنفردة)، 1200 – 1800 كجم/هكتار (الصين في الزراعة المتعددة مع سمك الكارب مع التأكيد على إنتاج الروبيان)

300 – 900 كجم/هكتار/محصول (الصين في الزراعة المتعددة مع التركيز على إنتاج السمك)، 1200 كجم/هكتار/محصول (الولايات المتحدة الأمريكية في الزراعة المنفردة التجارية)، 3000 كجم/هكتار/محصول (الولايات المتحدة الأمريكية مع تجربة الزراعة المنفردة مع الركائز)

**الزراعة المنفردة في ماء مسخن بحرارة الأرض:**

2500 – 3000 كجم/هكتار (نيوزيلاند)

**معدلات النمو:**

الآتي هو نتائج تقريبية جدا من عمل تجريبي، حيث تتوقف المعدلات المضبوطة على الظروف البيئية، وحالات النمو، والطريق الذي يخضع لإدارة الحجم المختلف، حصاد الإنتخاب الوسطي بحيث يسحب الحيوانات القابلة للتسويق التي تنمو أسرع من المعدل الطبيعي.

**الطور مابعد اليرقة والطور اليافع:**

بوزن إبتدائي يتراوح بين 0.3 – 5.51 جرام يمكنها النمو بمعدل بين 5 – 30 ملليجم/يوم لمدة تتراوح بين 60 – 75 يوم في وسائل التحضين الداخلية والخارجية.

**صغار روبيان 0.25 جرام:**

تصل إلى مدى تقريبا من 34 جرام في حوالي 132 يوم عند تخزينه في برك معتدلة على حوالي 4/مترمربع أو حوالي 26 جرام عند تخزينه على حوالي 8/مترمربع

**صغار روبيان 0.33 جرام:**

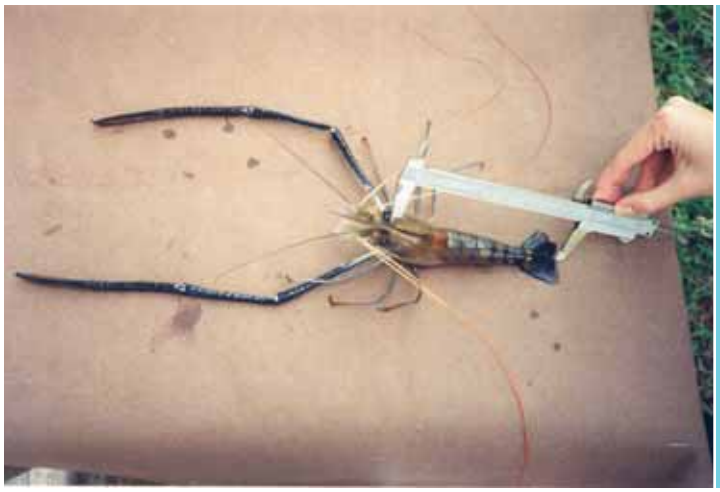
تخزين على حوالي 6/مترمربع في تجربة منطقة معتدلة أخرى. تصل إلى مدى 30 جرام في خلال 106 يوم في برك بدون ركائز وقريبا من 37 جرام في برك مدعمة بركائز.

حديثا، انتج روبيان بمتوسط 52 جرام في برك مناطق معتدلة مع ركائز ثم تسجيلها لكن تفاصيل معدلات التخزين، حجم الطور اليافع المخزنة أو زمن التربية لم ينشر حتى الآن.

المصدر: ALSTON و (2000) SAMPAIO؛ DANIELS, D'ABRAMO, FONDREN و(1995) DURANT؛ 2000؛ NEW (1995) ب: REDDY و (2001) RAO؛ J. TIDWELL; (PERS. COMM. 2001؛ TIDWELL, COYLE و (1998) SCHULMEISTER

أساس نسبة الكتلة الحيوية يجب عدم استخدامه بصورة عمياء لكن يجب أن يرتبط بالملاحظات عن استهلاك وكثافة البلانكتون

إذا كنت تنمي روبيان ماء عذب لأول مرة فيجب أن تدرك أن أفراد الروبيان في مجتمع الروبيان تنمو بمعدلات مختلفة. بعضها سينمو بسرعة جدا، والآخر سينمو ببطء جدا. وهذه خاصية طبيعية للحيوان تم شرحها في ملحق 8. كما أن عدم التكافؤ أو التباين في معدل النمو تكون أكثر وضوحا بين الذكور عنه في الإناث وفي المجتمعات البالغة من روبيان الماء العذب.



**شكل 81**
**مخزون الذكور البيضاء (بي سي) الكبيرة للماكروبراتشيوم روسنبرجاي من الكوينسيب (مركز استزراع مائي بجامعة ولاية سانت باولو، البرازيل)**

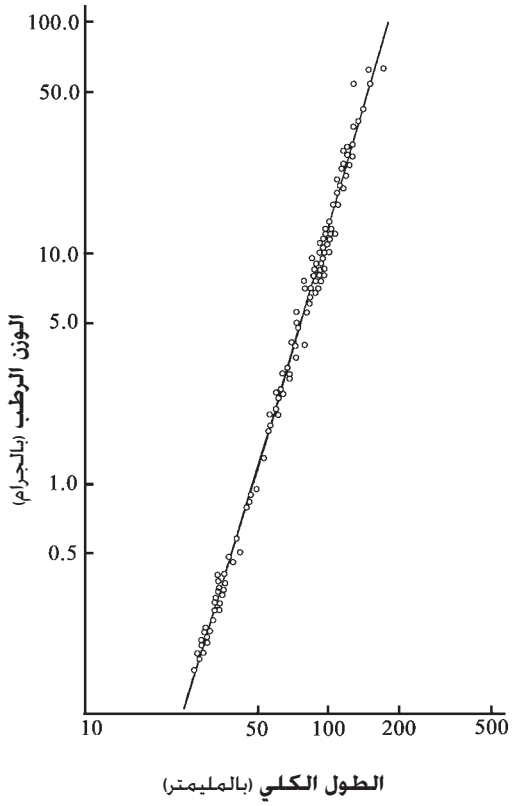
المصدر: DEBORAH ISMAEL

يجب أن تقيس معدل النمو بإنتظام إما بالوزن أو بقياس الطول الكلي. ويتم قياس الطول من مدار العين حتى طرف الذيل (شكل 81) هو التقنية الأكثر وثوقا (لأن منطقة الرأس في بعض الحيوانات تصبح قصيرة نتيجة تلف) لكن في الممارسات الزراعية فإن الطول الكلي من طرف الرأس حتى طرف الذنب عادة يقاس وغالبا بالمسطرة (شكل 82) يوضح العلاقة بين الطول الكلي والوزن الحي في مجتمع مختلط الجنس لروبيان الماء العذب. الذكور وزنها أكثر قليلا من الإناث لنفس الطول لكن ليس بدرجة كبيرة. طريقة تمييز الأجناس للطور اليافع (جوفنيل) موضحة في شكل 3 الإختلافات بين الإناث الكبيرة والذكور المختلفة الشكل الظاهري سبق شرحها أيضا في هذا الدليل.

إذا لم يسبق لك تنمية روبيان الماء العذب من قبل فقد تلاحظ أنك لم تشاهد الروبيان بعد تخزينه، من الصعب رؤيته وصيده في هذه المرحلة. فلاتحبط !. في هذا الوقت ستعطي كميات كبيرة نسبيا من الغذاء لكن بعد فترة تبدأ في الإعتقاد أنك فقدت الغذاء (والمال). وإذا لم تستطع رؤية العديد من الروبيان فتتساءل هل ماتت كلها أو هربت أو أكلتها المفترسات؟ لاتقلل من كمية الطعام أو تتوقف عن الإطعام بالمرة. فبعد حوالي شهرين من التخزين ستبدأ في مشاهدة روبيان (كبير جدا) مرة ثانية. إذا انتظرت ستصل إلى مرحلة إلى مرحلة عندها يمكنك رؤية الروبيان في البركة لتعيد التغذية مرة أخرى، فإن إنتاجية محصولك ستنخفض بصورة دائمة. هذه تجربة شائعة بين المزارعين الجدد في هذه الممارسة. عليك بالصبر، وافحص حواف البركة ليلا بمساعدة مصباح كشاف.

**شكل 82**

**هناك علاقة بين الطول الكلي ووزن الروبيان وهذا يظهر علاقة مماثلة الطول/الوزن للماكروبراتشيوم روسنبرجاي**




المصدر: WICKINS (1972)

الفصل

7

# تداول الحصاد ومابعد الحصاد

## 7. 1 حصاد الروبيان في حجم التسويق

توجد طريقتان أساسيتان للحصاد: بالإنتقاء (وتسمى أحيانا الحصاد الإنتقائي) وبالتصفية (الحصاد – المصفى). ويتوقف وقت الحصاد جزئيا على معدل النمو وحجم الحيوانات الذي ترغب في بيعه. ويتوقف ذلك على متطلبات السوق. كما يتوقف ايضا على تقنية نظام الإدارة الذي تم اختياره في البركة. يستخدم الحصاد الإنتقائي لحصاد الحيوانات في حجم التسويق من البركة على فترات بسحب الروبيان الأسرع نموا. ويوجد في الملحق 8 معلومات أكثر عن إدارة الحجم. على أن يتم صيد باقي الروبيان عند تصفية البرك بعد انتهاء دورة النمو.

و عادة مايستمر الحصاد الإنتقائي في البرك الإستوائية لمدة 5 – 7 شهور من تخزين طور اليرقة المتقدمة أو أقرب عند تخزين الروبيان اليافع. وعند الشروع في استخدام الحصاد الإنتقائي فعليك الصيد بالشباك كليا لكل بركة مرة في الشهر أو الصيد جزئيا بالشباك مرتين في الشهر (على سبيل المثال بالصيد مرتين لنصف البركة أو صيد البركة كلها مرة واحدة في الشهر). اجمع الحيوانات التي وصلت لحجم التسويق وبعها. واحتفظ بالحيوانات الصغيرة والحيوانات لينة القشرة في البركة حتى يكتمل نموها. بعد حوالي 8 – 11 شهر صفي البركة و قم ببيع كل المحصول. في المناطق التي يشح فيها مصدر المياه يقوم بعض المزارعين بإستخدام ماء تصريف البركة عند الحصاد في برك أخرى لترشيد استخدام الماء ولكن ضع في اعتبارك أن ذلك قد يؤثر على جودة الماء وانتقال مشاكل المرض من المحصول إلى المحصول التالي. ولاينصح بهذه الممارسة في هذا الدليل. وبعد الحصاد المصفى يمكنك إما أن تجهز وتعيد ملئ الحوض وتعيد التخزين في البركة بسرعة أو تتركها فارغة لحين توفر ماء لديك مرة أخرى و/أو لحين أن تصبح درجة حرارة الماء مناسبة مرة أخرى للتربية (في المناطق المعتدلة).

كفاءة الحصاد الإنتقائي ليست عالية جدا عند جمع الروبيان في حجم الحصاد. فهو لايحصل على الكمية القصوى المطلوبة من روبيان التسويق ربما لأن بعض حيوانات التسويق تظل في البركة لمدة أطول من اللازم وجزئيا لأن بعض الروبيان الصغير لايحصل على أقصى فرصة للنمو أسرع عنه في حال وجود روبيان آخر

معه يزاحمه. ونظريا أفضل نظام للإدارة هو الذي يحصد البركة كليا، بجمع كل الحيوانات السائدة، ثم يعاد تخزين غيرها في نفس البركة أو في بركة مختلفة. الإستراتيجيات المختلفة للإدارة لتعظيم استخدام البركة ومعدل الإنتاج سيلي شرحها فيما بعد، على سبيل المثال: نظام الدفعات المعدل الذي ظهر في بورتريكو كما ذكر سابقا. البرنامج الدوري رباعي البرك متعدد المراحل و يتضمن إعادة تخزين الروبيان الأقل حجما بعد الحصاد، شرح في Karplus, Malecha sagi و (2000). يحدث بعض الفقد بالتداول أثناء النقل الإضطراري بسبب هذه النظم المعقدة للإدارة. هذا النوع من الإدارة قد يمكن تنفيذه في المزارع الكبيرة مع بعض البرك المتوفرة. على أي حال، الحصاد الإنتقائي المتبوع بحصاد مصفى كليا قبل إعادة التخزين بدفعة جديدة يظل هو الأكثر عمليا كبرنامج إدارة للمزارع الصغيرة لروبيان الماء العذب.

يمكنك أن تنجز كل عمليات الحصاد مبكرا بقدر الإمكان في الصباح عندما يكون الجو باردا لتجنب الإنخفاض الشديد في مستوى الماء عندما تكون الشمس عمودية مباشرة. إذا سمحت بوصول الماء للمستوى الضحل، قد ترتفع درجة الحرارة بسرعة إلى مستوى الخطر حيث يتعرض الروبيان لإنخفاض مستويات الأكسجين الذائب. وهذا يسبب وفيات عديدة قبل أن تتمكن من حصاد كل الحيوانات.

## الحصاد الإنتقائي

في هذه التقنية تسحب شبكة عمودية في البركة لجمع الحيوانات في حجم التسويق. قد تكون الشبكة بسيطة أو بعقدة واحدة لهذا الغرض (الملحق 7) عادة ماتجهز من خيط النايلون أحادي الشعيرة، ومزودة بعوامات أو طوافات وأحيانا بكيس. ويتوقف حجم الشبكة المستعملة على حجم البركة التي تستخدم فيها الشبكة ويقترح أن تكون الشباك بإرتفاع 2.5 متر وطولها يعادل 1.6 ضعف عرض البركة. ويتوقف اتساع فتحات الشبكة المستخدمة على حجم الحيوانات المطلوبة للتسويق. وبرغم أن العقد مطاطة وحجم اتساعها في حدود أصغر من 0.7 بوصة (1.8 سم) قد تستخدم أحيانا عندما يكون حجم الروبيان الصغير مطلوب للسوق، وعادة ماينصح بإستخدام حجم بسعة 1.5 – 2 بوصة (3.8 – 5 سم).

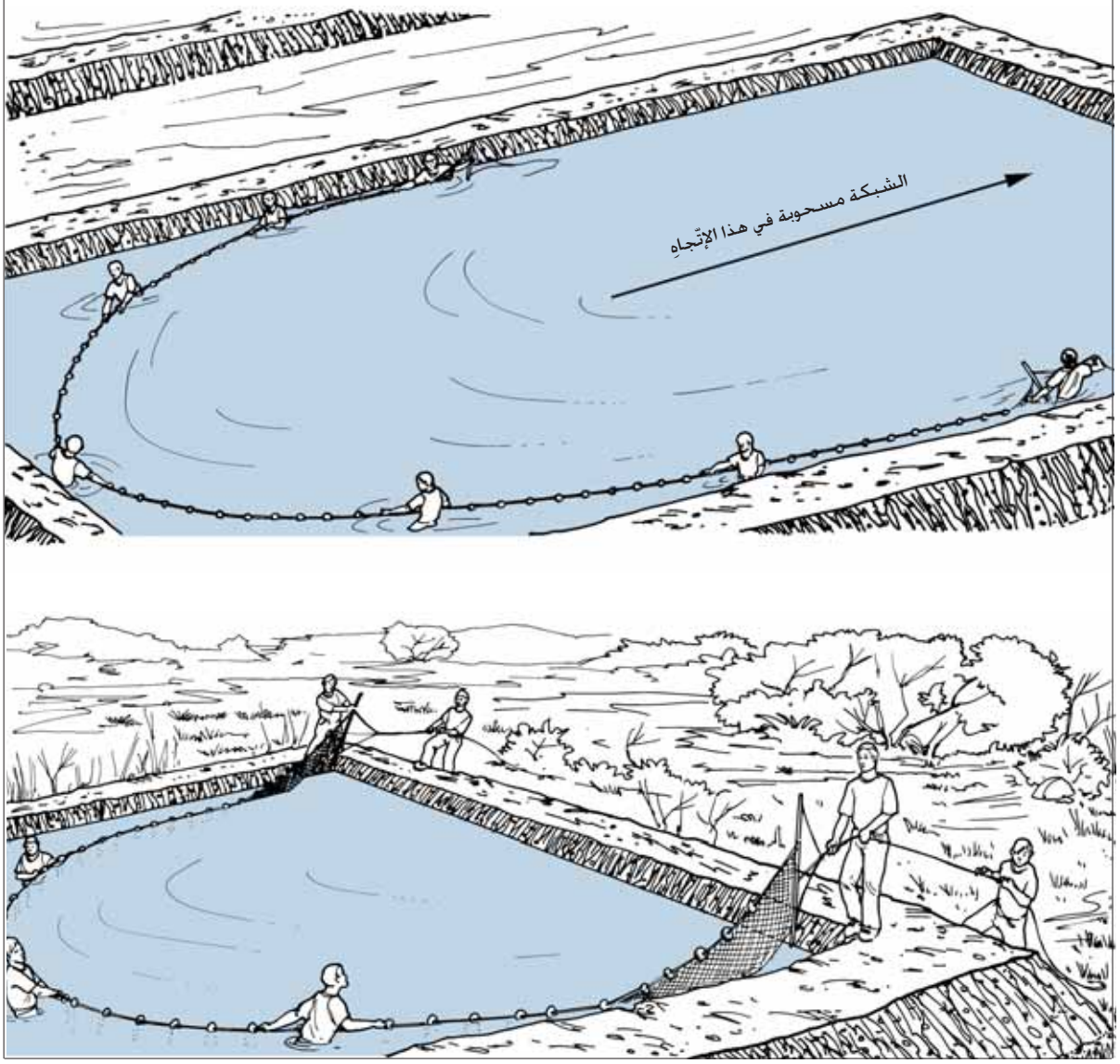
ويجب التأكد من ان يظل قاع الشبكة فوق قاع البركة، وإذا لم تفعل ذلك سيهرب العديد من الروبيان من اسفلها. ومن المفضل أن تسحب الشبكة لأسفل على المحور الطويل للبركة (هذا يوضح سبب تفضيل الا يزيد عرض البرك المستطيلة عن 30 متر) لذلك فإن نهايات الشبكة تسحب على امتداد حواف البركة (الشكل 83). الصيد بالشباك للأصناف المختلفة للبركة مرة واحدة كل اسبوعين يتجنب بعثرة كل البركة في المرة الواحدة. ويجب الا يزيد عدد الروبيان الذي يتم تجميعة بالشباك عن الكمية الممكن استخراجها بسرعة بالشبكة، ونقلها حية للصندوق أوالحاوية أو منطقة تجميع للفرز. العديد من الروبيان خاصة الأحجام الصغيرة منه تموت عندما يترك في الكيس أو في كيس الشباك خارج الماء أو إذا كانت الكمية كبيرة. وهناك طريق واحد للتأكد من عدم تكدس الشبكة بسبب صيد كل البركة هو تمديد شبكتين عبر منتصف البركة. أولا، بينما تكون أحد الشباك في وضع تجميع الروبيان في أحد نصفي البركة اسحب الشبكة الأخرى إلى نهاية البركة واحصد الروبيان ثم اسحب الشبكة الأولى في النهاية العكسية للبركة (كما في الشكل 84).

يتم حصاد البركة العريضة بسحب كل طرف للشبكة أسفل الجوانب الطويلة للبركة ليمكن صيدها أيضا ولكنها ليست عالية الكفاءة. وعليك أن تكرر عملية الصيد بالشبكة عدة مرات، حافظ على طرف ثابت واسحب الطرف الآخر بشكل نصف دائري (الشكل 85). وقيام بعض العمال بالطرق على سطح الماء بعصيان يمنع ذلك من هروب الروبيان من الجهة المفتوحة من الشبكة عند سحبها في اتجاه الحافة. و غالبا مايشاهد اجهاد «التربية» الدائرية في برك روبيان الماء العذب أثناء التصفية. وهذه التداخلات سببها عمليات الصيد حيث تراوغ الذكور الكبيرة الشباك. ويجب المحافظة على ان تكون قيعان البرك مستوية قدر المستطاع وناعمة بقدر الإمكان. وعليك ازالة هذه الإجهادات بين دورات التربية.

وعموما يمكن القول أن وجود زيادة من العمال يساعد في عمليات الصيد، والأكثر فاعلية أن تنفذ هذه بمهارة (في حدود مشرف واحد واضح!) ويمكن لثلاث أو خمس عمال أن يقوموا بسحب شبكة الصيد في بركة عرضها 30 متر بينما من 7 – 10 أفراد يمكنهم تغطية بركة عرضها 50 متر. وتحتاج البركة 0.2 هكتار بالصيد

الشكل 83

يمكنك إجراء الحصاد الإنتقائي للبرك بالشباك في إتجاه نهاية البركة



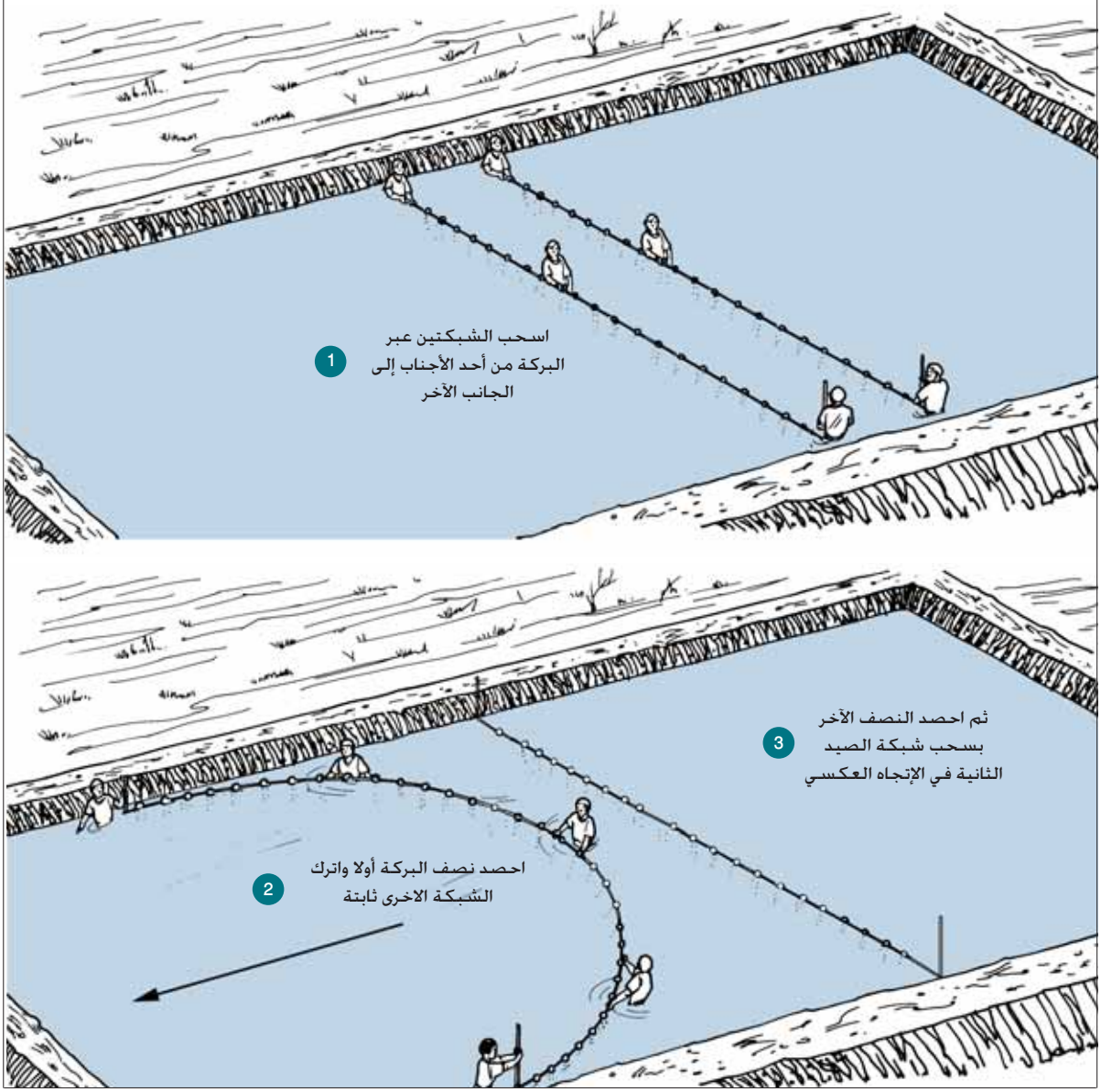

المصدر : EMANUELA D'ANTONI

المفرد لحوالي 2 – 3 ساعات للحصد الإنتقائي بإستخدام 3 – 4 أفراد. بعض المزارع تدعي انها يمكنها إجراء الحصاد الإنتقائي بإستخدام 5 أفراد وفي زمن أقل من ساعتين لكن ذلك قد لايحقق أقصى اصطياد من روبيان بحجم التسويق. ويمكنك وضع تحويطة حصاد مؤقتة داخل البركة أثناء الحصاد بالشبكة (الشكل 86). فهذا يجعلك تحافظ على الروبيان حيا أطول فترة ممكنة (وقد تذهب إلى بيعه وهو حي، وأن تفرزه إلى درجات مختلفة).

انقل الروبيان الذي قمت بصيده إلى خزان تجميع أو شبكة (الشكل 87) بسرعة. من هنا يمكنك فرزه إلى أقسام مختلفة (على اساس الحجم والجنس والإناث الحوامل،...الخ). لتكون مناسبة للتسويق. ويوضح الشكل 88 شبكة التجميع حيث توضع بالقرب من فتحة البركة للمحافظة على نوعية جيدة للماء، وبالتالي نسبة بقاء عالية.

الشكل 84

## البرك الأكبر قد تجدها أسهل في عمليات الصيد بالشباك باستعمال شبكتين



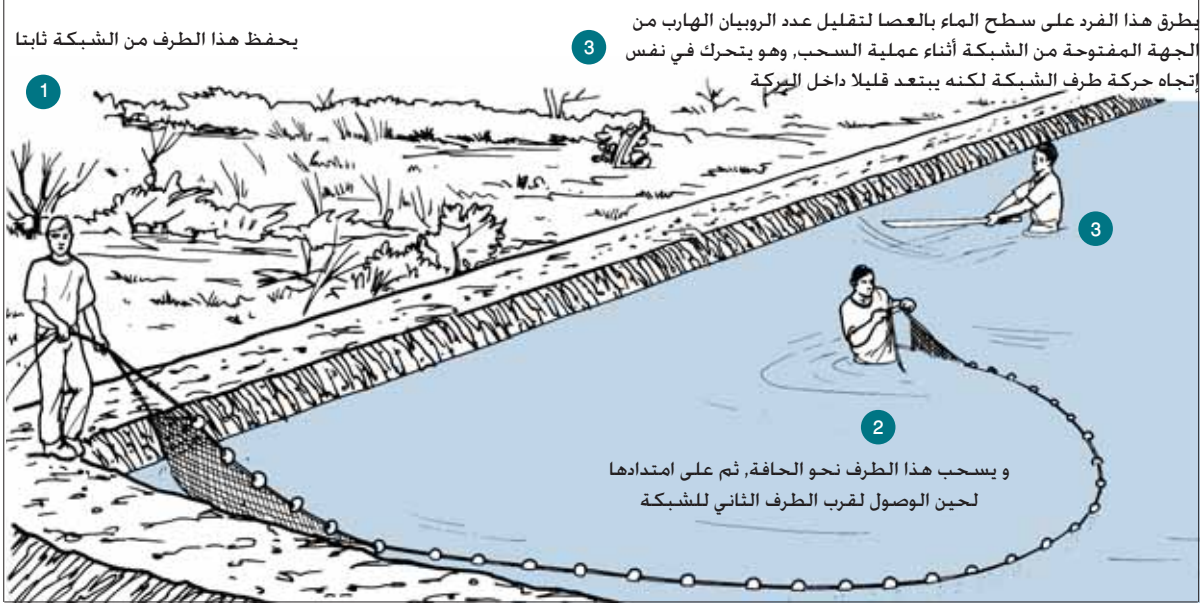

المصدر: EMANUELA D'ANTONI

يجب أن تبقى الحيوانات بحجم التسويق لحين إرسالها إلى السوق، بينما الحيوانات الأصغر يجب إعادتها إلى البركة الأصلية او إلى بركة أخرى. ويمكن قياس الحيوانات بحجم التسويق اثناء عمليات الفرز بمراجعة سريعة على الطول الكلي. وتعتبر طريقة مطابقة القياس مع كفاءة أيدي العمال في القياس هي طريقة مفيدة لتدريبهم على عمل ذلك، إلا أن الصيادين الماهرين يستطيعون التعلم بسرعة لتحديد الحجوم بصورة أكثر دقة. تذكر أن الحصاد الإنتقائي هو وقت مناسب لإختبار صحة الروبيان (الشكل 89).

تفاصيل أكثر عن تقنيات الصيد بالشباك موجودة في أدلة أخرى للمنظمة (FAO 1998) وهي توضح أيضا طرق أخرى للحصاد الجزئي مثل شباك الطرح وشباك الرفع.

الشكل 85

**البرك الأكبر يمكن أيضا حصادها انتقائيا بعمل عدة عمليات صيد بالشباك، الطرق على سطح الماء بعصى يساعد على حفظ الروبيان من الهرب من النهايات المفتوحة للشبكة قبل الوصول إلى جانب الحافة**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

## الحصاد بالتصفية

تتوقف طريقة وكفاءة الحصاد بالتصفية على تصميم البركة. كما في أي طريقة للحصاد، السرعة مهمة ويجب أن يبدأ الحصاد مبكرا جدا في الصباح وتكون درجة الحرارة لاتزال باردة. يمكنك خفض مستوى ماء البركة جزئيا في المساء قبل بدء عملية الحصاد.

إذا كانت البركة بها صندوق تجميع "هويسmonk" أو بوابة للتحكم في الماء للتصريف فيمكنك أن تتضمنه بالوعة حصاد (وعاء مسك) في مقدمة البوابة (الشكل 90 و91) او خارج البركة. تفاصيل بنايات حصاد التصفية موجودة في دليل آخر للمنظمة (FAO 1998). ويمكن الوصول لأحسن حصاد كلي بكفاءة اثناء إضافة وعاء المسك داخل بركة التصريف. وكما تصرف البركة سيتراكم الروبيان في المساك وعليك الحذر لتجنب نضوب الأكسجين في حوض التجميع، ويمكنك منع ذلك بالتهوية أو بدفع تيار مستمر من ماء جديد في وعاء

المصدر : MICHAEL NEW

المصدر : SPENCER MALECHA

الشكل 86
فرز الروبيان أثناء الحصاد بالشباك الرأسية

الشكل 87
يمكن الإحتفاظ بالروبيان حيا و بحجم التسويق أثناء استمرار الحصاد

المصدر: DENIS LACROIX

المصدر: MICHAEL NEW

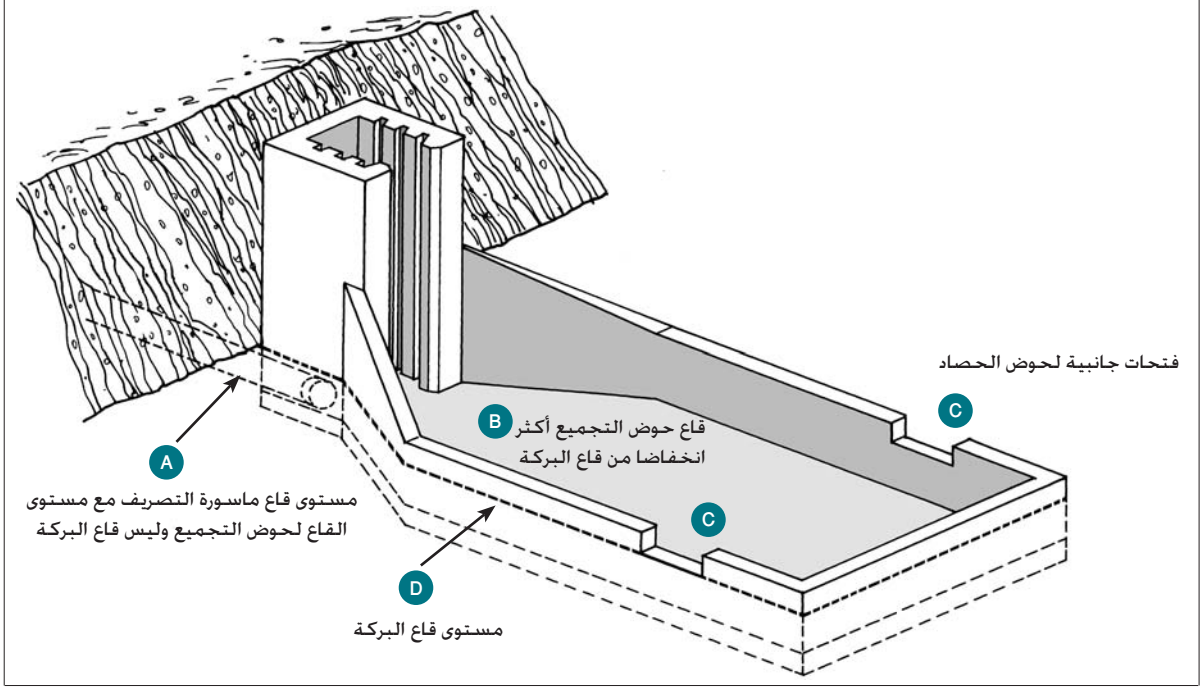
**شكل 88**
**لتقرير بيع الروبيان حيا يحتاج لماء نظيف ومؤكسج جيدا لحفظ الحيوانات تحت أفضل الظروف (مارتينكو)**

**شكل 89**
**الحصاد الإنتقائي او سحب عينات فرصة مناسبة لمتابعة صحة الروبيان عندك**

المسك. لتقليل إجهاد الروبيان لأدنى حد (مثل الذي يحدث بسبب انخفاض مستويات الأكسجين الذائب، وارتفاع درجة الحرارة والتكدس) أثناء عملية الحصاد، كلها عوامل مهمة جدا. ووجود بناء للمخارج بأبعاد صحيحة يصبح مهما على وجه الخصوص وبوضوح عند تشغيل الحصاد بالتصفية إذا كانت انابيب المخارج في البرك صغيرة جدا ستحتاج البركة إلى وقت أطول (الجدول 14) وسيؤدي ذلك لوفيات العديد من الروبيان قبل اكتمال عملية الحصاد. إذا كانت البركة مشيدة بصورة ملائمة فعدد ضئيل من الروبيان سيحتجز فوق قاع البركة أثناء التصريف. وفي البرك التي اضيفت لها مخابئ هذه المخابئ يمكن تركها في المكان. سيغادر الروبيان خارج هذه المخابئ إلى وعاء المسك كلما انخفض مستوى الماء.

**الشكل 90**

## وعاء أو حوض حصاد داخلي يمكن استعماله للماكروبراشيوم روسنبرجاي أثناء الحصاد بالتصفية




المصدر: EMANUELA D'ANTONI

**الشكل 91**
**حصاد الماكروبراشيوم روسنبرجاي من البرك بالمجمع الداخلي (البرازيل)**

المصدر: WAGNER VALENTI

وإذا كانت البركة بدون بوابة تجميع اي "هويس monk" ستحتاج إلى مضخة للتصريف ولابد من منع دخول الروبيان إلى المضخة بواسطة حاجز شبك. المضخات الطويلة الذيل كما في أشكال 60 و61 يمكن استعمالها. إذا كنت ستحصد هذا النوع من البرك فستحتاج إلى الإمساك بمعظم الروبيان للصيد بشباك متعددة في البركة أثناء عملية التصريف (الشكل 92). وعند انخفاض مستوى الماء، بعض الروبيان سيختبئ داخل الوحل أو سيظل ساكنا في مسطحات منعزلة من الماء. في هذه المرحلة فلابديل عن امساكها باليد (الشكل 93). إذا وجدت مشاكل للروبيان الساكن في هذا الوقت ستأمل في أن تكون حريصا على بناء البرك بإنحدار كاف تجاه الصرف ويكون السطح منضغطا جيدا وأملس. والنتيجة الأخرى لسوء الصرف هو تعرض الروبيان المحصور للإلتهام بالطيورلانها عادة تفضل فترة الحصاد (الشكل 94)!

في الأقاليم المعتدلة يجب الحصاد الكلي لروبيان الماء العذب قبل انخفاض درجة الحرارة لأقل من 17°م. على أي حال، بعض الحيوانات قد تصل لحجم التسويق قبل 4 – 6 أسابيع من الحصاد النهائي وقد يكون من المفيد عمل حصاد انتقائي 2 – 3 مرات ليمتد موسم التسويق لفترات طويلة.

**الشكل 92**
**الحصاد الإنتقائي لروبيان الماء العذب عدة مرات قبل الحصاد بالتصفية يزيد من محصول الحيوانات بحجم التسويق في محصولك (مارتنيكو)**

المصدر: MICHAEL NEW

ويكون التداول الجيد والتجهيز الفعلي على ضفاف البركة. وعليك اتخاذ عناية خاصة أثناء الحصاد لتجنب ظاهرة الرخوية التي غالبا مايتهم بها عمليات إعداد الروبيان. هذا التأثير يمكن تجنبه وليس من الصعب تجنبه فهو يحدث بسبب سوء الحصاد والتجهيز. فلاتسمح للروبيان ليصبح (مكدس) سواء في الشبكة أو في وعاء الحصاد، فذلك يسبب تلف الأعضاء الداخلية مما يسبب سوء جودة الروبيان عند البيع وإذا كنت لاترغب في بيع الروبيان حيا فعليك غسله مباشرة في ماء نظيف ثم اقتله في مخلوط من الماء والثلج على درجة صفر °م، وبعد ذلك اغسله في ماء معامل بالكلور (5 جزء في المليون كلورين نشط). هذه العملية تحفظ جودة المنتج ويجب إجراءها بالقرب من البرك، عادة على ضفاف البرك.

**الشكل 93**
**آخر مجموعات الروبيان قد تضطر لإمساكها يدويا خصوصا إذا كانت البرك غير مصفاه جيدا (الهند)**

**الشكل 94**
**الطيور المفترسة تحدث مشاكل اثناء الحصاد بالتصريف (هاواي)**

المصدر: STEPHEN SAMPATH KUMAR

المصدر : SPENCER MALECHA

نقل الروبيان الحي إلى وسائل التجهيز قبل إجراء هذه المعاملة لاينصح به لأن بعض الروبيان سيموت أثناء النقل ويصبح رخو. ولاتوجد معالجة تالية يمكنها إصلاح القوام لمثل هذا الروبيان. وعندما تقرر بيع الروبيان حيا فيلزمك عناية خاصة لتقليل الإجهاد وتقليل تلف الحصاد لأدنى حد بقدر الإمكان لضمان بقاء الروبيان حيا أطول فترة بعد الحصاد. ويمكنك الوصول إلى ذلك بالتهوية أو الإمداد بماء نظيف جديد إلى حوض التجميع (انظر الشكل 91) ثم خزن الروبيان في خزانات تحميل نظيف ومهواة وعلى درجة حرارة مفضلة حوالي 20 – 22°م.

## 7. 2 تداول الروبيان بعد الحصاد والتأكد من جودة نوعية المنتج

بصفة عامة، تتوقف قيمة الناتج المحصود على جودته والسرعة خلال وبعد الحصاد، ووضع الروبيان على الثلج وبعيدا عن ضوء الشمس والعناية بالتداول لمنع التلف الطبيعي، كلها ستعود بالفائدة على المنتج. الروبيان المستزرع يجب أن يكون أفضل من المنتج المصاد بريا في كل الأحوال، ولك الخيار أن ترى أن مكسب الحصاد بعد المشقة لن تتلفه سوء معاملات الحصاد ومابعد الحصاد.

تداول روبيان الماء العذب بعد الحصاد كان من المعتقد أنه خارج نطاق الدليل الأصلي للمنظمة عن زراعة روبيان الماء العذب. عدة توصيات لكن ضئيلة أجريت في هذا الوقت. على أي حال، الكثير معروف الآن حول اثار التداول على جودة الروبيان (وبالتالي قيمته). القسم التالي من الدليل مشتق أساسا من عمل Madrid Phillipsو(2000) وخصوصا من الخبرات التي نشأت في مزرعة كوستاريكا التي ثم تشغيلها واحد من هؤلاء المؤلفين.

### تداول الروبيان للبيع طازجا

إذا كنت تنوي بيع الروبيان طازجا (بدلا من بيعه حيا أو مجمدا) ستحتاج لحفظه باردا جدا، بعد التجهيز على جانب البركة المشروح سابقا. لاتسمح بموت الروبيان بالإختناق بتركه خارج الماء. حصاد الوحل يجعل الروبيان مصدر للتلوث الميكروبي. لاتضع الروبيان الحي مباشرة في الثلج. فهذا يؤدي إلى بطء انخفاض حرارة الجسم مما يسبب الإجهاد ويسرع عملية الفساد التي تحدث بعد الموت. وكما تمت الإشارة في قسم الحصاد من هذا الدليل، فالروبيان الذي لن يباع حيا يجب غسله بسرعة جدا في ماء نظيف ثم يقتل في مخلوط من الماء والثلج على درجة حرارة صفر درجة مئوية (الشكل 95). لقتل دفعة من الروبيان تزن 50 كيلوجرام على سبيل المثال، اغمرها في 50 لتر ماء مع 50 كيلوجرام ثلج لمدة 30 دقيقة وأخيرا يجب أن تغسلها في ماء معامل بالكلور (5 جزء في المليون كلورين نشط). إذا كان المصدر متاحا محليا، ماء البحر كامل التركيز المعامل بالكلور وجد أنه يصلح لتقليل حدوث الرخاوة.

بعد القتل، ارفع الروبيان من الماء البارد ثم ضعه في صناديق معزولة حراريا مع طبقات متبادلة من الثلج والروبيان، ضع الثلج أولا في أول طبقة وآخر طبقة. تأكد أن الثلج مصنوع من ماء نظيف معامل بالكلور. لمعلومات إضافية عن استخدام الثلج يمكنك الرجوع إليها في نشرات أخرى للمنظمة (Graham, Johnson Nicholson و1993). يمكنك بعد ذلك تبريد الروبيان على درجة صفر درجة مئوية لمدة قصيرة في مخزن المزرعة لبيع روبيان طازج أو لنقله للسوق أو لوسائل تجهيز (10–°م ليست ضرورية كما أنها مكلفة سواء كمعدات أوتكاليف تشغيل) وننصحك بعدم حفظ الروبيان مبردا على درجة صفر درجة مئوية لمدة أكثر من 3 أيام وبحد أقصى 5 أيام، ولاتستخدم كتل كبيرة من الثلج للتخزين او النقل في الثلج لأنها ستتلف الروبيان. استخدم مجروش أو شرائح الثلج.

## تداول الروبيان للبيع مجمدا

إذا لم تكن تنوي بيع الروبيان خلال 5 أيام من الحصاد وهي عمليا أقصى ممكنة لصلاحيته مبردا فأنت تحتاج لتجميده فورا. وهذا الروبيان يحتاج لنفس العناية والحذر مثل المباع طازجا. تذكر دائما أن التجميد لايحسن جودة الروبيان. فأقصى شئ هو أنه يحافظ على درجة الجودة التي تبدأ عندها التجميد. ومن الضروري التجميد على درجة حرارة تحت 10–°م وينصح بالتجميد على درجة حرارة 20–°م أو أقل والمثالي هو 30–°م. ولتجنب التلف الطبيعي لتركيب العضلة في الروبيان فيوصى بأن يعبر الروبيان درجة الحرارة من 1–°م إلى 5–°م أثناء التجميد بأسرع مايمكن (لايزيد على ساعتين). فهذا يقلل من إنتاج السائل المنفصل (رشح) عند وقت الصهر ويحافظ على مظهر الروبيان والطعم الجيد تماما مثل قبل التجميد. وإذا جمدته أبطأ من ذلك ستتكون حبيبات ثلجية كبيرة من الماء بين الخلايا في عضلة الحيوانات ويزداد السائل المنفصل. وترك الروبيان مجمدا في المزرعة عموما هي ممارسة غير جيدة بإستثناء المزارع الكبيرة جدا عندما توجد الإمكانات المتخصصة. وإلا فمن الأفضل بيعه لمصنعين يعرفون كيفية العناية الملائمة بالمنتج.

**الشكل 95**
**إذا كنت لن تسوق روبيان الماء العذب حيا فعليك أن تقتله بالتبريد في حمام ماء بالثلج بسرعة بعد الحصاد للحصول على أفضل جودة (بورتاريكو)**

المصدر: DENIS LACROIX

وبالرغم من هذه النصائح فإن المزارع الصغيرة غالبا ماتقوم بالتجميد وتخزين الروبيان في مجمدات محلية. وهذا يزيد من فترة الصلاحية لكنه يسبب تلف قوام لحم الروبيان. عليك الاتحاول تجميد الروبيان بوضعه مباشرة في مجمدات منزلية لأن ذلك يسبب معظم الإنتقادات على الروبيان بعد ذلك والمعروفة بإسم رخو. المعدات المنزلية لاتستخدم إلا في الكميات الصغيرة جدا من الروبيان والتي تم فعلا تبريدها عند بداية وضعها في ثلاجات التجميد. ومن المهم أيضا أن تحافظ على ان يكون الروبيان ملامسا لقاعدة الفريزر أو الأرفف التي تمر فيها سوائل التبريد. وكلما زاد سمك طبقة الروبيان يزداد الزمن اللازم للتجميد بنسبة هندسية. وعند اخراج الروبيان من الفريزر لاتترك أيا منه خارجيا للإنصهار مادمت لن تستعمله فورا. ادخله داخل الفريزر قبل إنصهاره.

وعند التجميد فالروبيان المجمد اخيرا يكون في مؤخرة المخزن والروبيان الموجود في المقدمة يستعمل أولا. هذه التقنية لضمان الطزاجة يشار إليها بالمصطلح اف آي اف 'FAFO' او (الداخل أولا يخرج أولا) وتجنب دائما البدائل التي تعرف بالمصطلح ان اي ال او 'FILO' (الداخل أولا يخرج آخرا) أو اف اي اس اتش 'FISH' (الداخل أولا يظل مكانه).

إذا كانت مزرعتك كبيرة وترغب في تجميد الروبيان فأفضل حل أن تستعمل مصنعا خاصا للإعداد ووسيلة تجميد وتغليف (الصورة 96،97). هذا الموضوع خارج مجال هذا الدليل لكن يمكنك أن تجده في( Madrid وPhillips

**الشكل 96**
روبيان الماء العذب يحتاج للفرز أثناء تصنيعه (البرازيل)

المصدر: MICHAEL NEW

2000)مع تفاصيل أكثر في نشرة أخرى للمنظمة (Johnson, Nicholson, Roger, و 1994 Stroud). إذا كان السوق يفضل ذلك فيمكنك طهي الروبيان أوليا قبل التجميد (Madrid و2000 Phillips). الإختلاف في المظهر بين المطهي وغير المطهي موجود في (الشكل 98).

## التداول للبيع حيا

أحيانا ستحتاج لبيع الروبيان حيا سواء على بوابة مزرعتك أو بعد نقله للسوق (وخصوصا) للمطاعم. هذا الروبيان يحتاج أيضا للعناية لكن بطريقة تداول مختلفة. التقنيات تماثل تلك المستخدمة في بيع المنتجات المائية الأخرى. ستحتاج لتغيير وسائل التخزين ونقل الماء بصورة منتظمة لتلافي تكوين الأمونيا، حافظ على مستوى الأكسجين الذائب أعلا من 5 جزء في المليون بالتهوية. الروبيان لنقله حيا يجب غسله في ماء نظيف لايحتوي على الكلورين مع توفير درجة حرارة يمكن استمرارها أثناء النقل لتجنب الصدمة الحرارية من

**الشكل 97**
تعبئة الروبيان يكسبه جاذبية (موريشوس)

**الشكل 98**
ماكروبراشيوم روسنبرجاي محصود طازج (أزرق) يجب طهية (الوردي) على جانب البركة لإعطاء طعم الشوي (البرازيل)

المصدر : YANN VON ARNIM

المصدر : MICHAEL NEW

خلال النقل الفجائي في ماء مختلف تماما في درجة حرارته. وننصحك أن تحافظ على درجة حرارة النقل عند حوالي 20 – 22°م. استخدم كميات بسيطة من الثلج للمحافظة على درجة حرارة ثابتة. تقنيات النقل تماثل تلك المستعملة في نقل اليرقات المتقدمة ممن الحضانات إلى وسائل النمو الخارجي بواسطة الشاحنات (كما سبق شرحه في هذا الدليل) هي الملائمة. وبصفة عامة، المطاعم والمحلات والاسواق التي تستقبل وتشتري الروبيان الحي لديها أحواض مائية لحفظها. وللتوصية بالحصول على أفضل نوعية جودة لايوضع الروبيان الحي في هذه الأحواض أكثر من 5 أيام قبل البيع والإستهلاك.

## 3 .7 كود الممارسة للحصاد والتجهيز وتداول الروبيان

تفاصيل الإرشادات العامة التقنية والمتطلبات الضرورية للحصاد والتجهيز والتداول للروبيان التي تطبق على الروبيان الذي تم اصطياده من المياه المفتوحة أو المتحصل عليه من المزارع موجود في الكود الدولي للممارسات الذي يتم تحديثه بصورة مستمرة (FAO/WHO 2001).

# 8

# التسويق

لم يتم التعرض لهذا الموضوع في الدليل الأصلي للمنظمة عن استزراع روبيان الماء العذب ولكن إدراج هذا الموضوع في الدليل الجديد سيكون مفيدا، المعلومات المعروفة مشتقه من Phillips و Lacroix (2000).

أحيانا يقسم الروبيان المحصود لأغراض التسويق إلى عدة مجموعات :

- كبير أو ذكور «فحل» (تشمل كلا من ذكور بمخالب زرقاء والبرتقالية الكبيرة)
- ذكور صغيرة (اس ام SM ) والتي لاتظهر غالبا حتى يحدث حصاد التصفية مالم تكن محجوزة بالشباك
- إناث حاملة للبيض (حوامل)
- إناث غير ناضجة أو مستنفذة
- روبيان لين القشرة (منسلخ حديثا)
- روبيان (مكتمل النمو)

الروبيان المحصود جيد النوعية يمتاز بلون يميل إلى الإخضرار أو الصبغ باللون المزرق مع أزرق زاهي أو مخالب برتقالية.

## 8. 1 تسويق روبيان الماء العذب حيا

تسويق روبيان الماء العذب عادة مايجلب لك دخلا أفضل لكن بالطبع يزيد من التكلفة، ونجاح تسويقه بهذه الصورة يتوقف على مقدرتك على حفظه حيا أثناء النقل والعرض، وتقديم روبيان صحيح وغير تالف في شكل جذاب. ويمكن الوصول إلى نسبة بقاء جيدة لروبيان الماء العذب البالغ خلال تداوله حتى 24 ساعة فقط بكثافة 600 جم/لتر مع تهوية جيدة وبدون أي مظاهر فساد مرئية في نوعيته. ومن المستحسن نقل الروبيان على أرفف مرتبة رأسيا داخل عمود الماء، ويساعد ذلك على تجنب الوفيات التي تحدث من التكدس مع المحافظة على بقاء الماء الموجود في أفضل جودة. النقل المبرد (20 – 22°م) يقلل مشاكل نوعية الماء للحد الأدنى ويقلل نشاط الروبيان، وهذا للتقليل من إحتمالية حدوث الجروح الناشئة عن العراك. استعمال الماء العسر يميل إلى ثبات رقم الحموضة لذا تقل فرص التسمم بالأمونيا التي تنتج أثناء النقل.

وبمجرد وصول الروبيان إلى نقطة البيع (مثل المطاعم أو السوق) فيمكن أن يبقى بكثافة معتدلة معبأ في أحواض ماء مزودة بمرشح حيوي جيد. في بعض الأماكن تقوم محلات متخصصة بتجميع الروبيان الحي من المزارع المختلفة بإستعمال سيارات (باك اب PICKUPS) مجهزة بأحواض وتهوية. وقد تشتري أيضا عند انخفاض أسعار الروبيان الطازج (مبرد). البديل الآخر أن تتفق مع مزارع أخرى لعمل شكل من التعاون لتحقيق ذلك الغرض. مفتاح النجاح أن توائم متطلبات السوق المحلي لضمان أعلى دخل. في بعض الأماكن الروبيان الصغير يمكن بيعه كطعوم لصيادي السمك، وفي أماكن أخرى يستخدم روبيان الماء العذب الحي في أسواق هواة الصيد بالسنارة. وفي الوقت الحالي في بعض المناسبات تباع الحيوانات الحية لأحواض الأحياء المائية المنزلية أو المدرسية. ويجب الحذر في المناطق التي لايكون مستوطن فيها الماكروبراشيوم روسنبرجاي. وذلك لضمان عدم هروبه ومن ان يصبح مصدر خطر على البيئة الحيوية المحلية.

## 8. 2 تسويق روبيان الماء العذب طازجا أو مجمدا

الروبيان يمكن بيعه طازجا (مبردا) إذا كان سيتم استهلاكه خلال 5 أيام (ويفضل 3 أيام). والطريقة للتأكد أن الروبيان المبرد في أفضل نوعية جيدة سبق شرحه سابقا في هذا الدليل.

الروبيان الذي لايتوقع بيعه خلال 3 أيام يجب تجميده فورا. على أن يتم التجميد والروبيان مازال طازج وليس بعد بقائه في الثلج عدة أيام. الذيول المجمدة لها فترة صلاحية أطول من الروبيان الكامل. روبيان الماء العذب الكامل يصبح رخو إذا تم تجميده وتخزينه على درجة فوق 20–°م أو إذا تم صهره وإعادة تجميده. وينصح في الروبيان المخزن لفترة طويلة أن يخزن على درجة 30–°م وحتى 35–°م. الذيول التي تجمد في كتل ثلجية يمكن تخزينها لأكثر من عام وتظل جيده برغم أن أقصى مدة ينصح بها للتخزين هي 6 شهور. ويساعد التزجيج بطبقة رقيقة من الثلج والتعبئة تحت تفريغ على إطالة صلاحية الروبيان المجمد. وطالما أن التعبئة تحت التفريغ تتطلب معدات تصنيع غير متاحة للمزارع الصغيرة فالتزجيج يعد بسيطا كثيرا، مخلوط رقيق جدا من المحلول والماء يمنع الأكسدة. إذا سوقت الروبيان مجمدا، سواء يباع كاملا أو عبارة عن ذيول فمن المثالي أن تبيعه خلال 3 شهور. ويمكن تحقيق ذلك إذا أعددت المزرعة بصورة تلائم السوق (أين ومتى يكون المنتج مطلوبا وبأي كمية). التسجيل الجيد المحفوظ سيساعدك على تطوير كفاءة نظام الإدارة إعتمادا على خبرة الماضي. وإذا كنت تبيع الروبيان للمطاعم فقد تجد أن من المفيد امدادها بالنصائح عن كيفية التأكد من أنها تستهلك الروبيان في أحسن جودة (الجدول 20).

ويمكن تحقيق جودة عالية إذا كنت تبيع باسعار عالية للمطاعم الغالية والمحترمة هذا يستوجب الحاجة لجودة عالية تعينك على تطوير منتجات جيدة. بيع الروبيان لمطاعم عالية الجودة يحتاج لمجهود أكبر للمزارع الجديدة ولكن على المدى البعيد ستجد المردود. الذهاب إلى هذا السوق وترسيخ الجودة سيمكنك أولا من الحصول على أعلى مستويات للأسعار عندما تبدأ ببيع كميات أكبر من الروبيان.

## 8. 3 تسويق روبيان الماء العذب على بوابة المزرعة

قد ترغب في بيع الروبيان في مزرعتك أو على بوابة المزرعة أو حتى على جانب الطريق. عادة الروبيان المباع بهذه الطريقة يسوق كاملا وطازجا (مبردا). وهذه هي الطريقة المنطقية لتسويق الروبيان بعد الحصاد خاصة إذا كانت مزرعتك تقع على طريق مأهول أو بالقرب من موقع سياحي. يمكن بيع الروبيان بأسعار أقل من التي يشتري بها الناس من المحلات أو الأسواق ولكن بأسعار أقل من التي ستبيعها أنت لتجار القطاع. إذا كانت مزرعتك كبيرة بدرجة كافية أو يمكنك الحصول على الروبيان من مزارع مجاورة فمن الأجدر أن تبني لنفسك مطعما للروبيان.

إعلن عن الروبيان الخاص بك (و/أو مطعمك) بعلامات على جانب الطريق مثل الأعلام واللافتات والبالونات (الشكل 99). ويكون الروبيان متاح في الوقت الذي يمر عدد كبير من الناس بمزرعتك. ويمكنك أن تفتح كل يوم أو تعلن أنك ستكون (على سبيل المثال) فاتح المكان كل يوم خميس. وقد تجد أنه من الأحرى أن تبيع سمك مزارع

## الجدول 20 توصيات عامة للمطاعم و المستهلكين لتداول وفرز روبيان الماء العذب

| الموصى به | غير الموصى به |
|---|---|
| خزن الروبيان الطازج في ثلاجة مغطى بالثلج لمدة لاتزيد على 5 أيام (ويفضل 3) واستبدل الثلج يوميا واثناء ذلك اشطف الروبيان بماء بارد نظيف لاتصهر الروبيان أكثر من احتياجاتك. إعادة التجميد للروبيان المنصهر ممارسة غير جيدة | لاتصهر الروبيان أكثر من احتياجاتك. إعادة التجميد للروبيان المنصهر ممارسة غير جيدة |
| خزن الروبيان المجمد في الفريزر فور استلامه واحفظه على -20 °م أو أقل لحين حاجتك له | لاتستغرق أكثر من 10 دقائق لصهر الروبيان |
| اطهي وجهز الروبيان مباشرة عقب رفعه من الثلج أو انصهاره | لاتترك الروبيان بدون حماية في الفريزر. احفظ العبوة مغلقة |
| يمكن تجميد الروبيان المطبوخ | لاتترك الروبيان أبدا على درجة حرارة الغرفة |

المصدر : PHILLIPS و LACROIX (2000)

(أو أنه من المحتمل أن تنتج هذا السمك بالإضافة إلى روبيان الماء العذب) للترويج بالإضافة إلى جعل المحل أكثر فائدة للمستهلكين. مبيعات جانب الطريق هي الأكثر ربحية وتسدد غالبا نقدا. إعلم الناس كيفية تخزين وطهي مااشتروه. وقد يزيد دخلك من بيع أشياء أخرى مثل التي اشيرت (الفانلات والبرانيط والمناديل...إلخ).

إذا كانت مزرعتك كبيرة فقد تجد من المفيد أن تقدم الروبيان بأسعار مخفضة لعمالك وهذا لايشجعهم على السرقة. على أي حال، فالسعر لن يكون أقل كثيرا من سعر السوق فأنت في النهاية ستحفز عمالك على بيع كمية أكبر من طلباتهم لذا يمكنهم ترويجها.

ومن الأفكار الأخرى للتسويق التي تستحق الإهتمام أن تجعل مزرعتك جاذبا سياحيا. العديد من الناس مهتمين جدا بالإستزراع المائي ويجب تشجيعهم على زيارة مزرعتك. إذا عملت ذلك عليك التأكد أن الزائرين لايتدخلون في عمليات المزرعة. عدد من المزارعين في الغرب الفرنسي للانديزالشرقي تعطي الفرصة للسائحين لشراء روبيان الماء العذب وزيارة المزارع وإختبار الخلطات التجارية الكاريبية في مطعم قريب.

إذا قررت بيع كل الروبيان أو جزء منه في المزرعة أوان تأخذ لك مكانا في السوق المحلي فمن المهم جدا أن تتأكد أنك لاتشوه فكرة المستهلك عن منتجك. الروبيان لايجب فقط أن يكون نظيفا بوضوح وذا مظهر جذاب لكن يجب أيضا أن يكون مبردا أو مجمدا بصورة ملائمة. ويجب أيضا أن يعرض في ظروف نظيفة وصحية. وكذلك البائعين يجب أن يكون ملبسهم نظيف ومهندم.

**الشكل 99**
اعلن عن روبيان الماء العذب على بوابة مزرعتك (مارتنيكو)

المصدر : DENIS LACROIX

## 8. 4 الفرص الدولية والإستراتيجية العامة للتسويق

التسويق الدولي لروبيان الماء العذب (بإستثناء حالات المزارع الكبيرة) الذي يتم خلال شركات تصنيع أغذية بحرية متوسطة خارج نطاق هذا الدليل. عندما بدأت طباعة أول نسخة من دليل المنظمة عن استزراع روبيان الماء العذب كانت هناك فرص ضئيلة جدا عن التصدير. حاليا، روبيان الماء العذب أصبح سلعة عالمية. الماكروبراشيوم أصبح مكانه شائع في السوبرماركت في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية واتسع استخدامه في تجارة المطاعم. لذا فمن المهم لك أن تعلم أن هناك فرص معنوية متاحة حاليا لتصدير منتجك إذا كان بجودة التصدير (الشكل 100).

المعلومات عن الأسواق العالمية لروبيان الماء العذب يمكن الحصول عليها من خلال بنك البيانات الصادر عن المنظمة. (خدمة تسويق استخدام السمك) (http://www.globefish.org).

تطور استراتيجيات التسويق والخطط لروبيان الماء العذب متاحة في Phillips و(2000) Lacroix وعدد من حالات الدراسة موجودة. المنشورات تحتوي أيضا على عدة خلطات لإعداد وجبات تحتوي على الماكروبراشيوم. معلومات جيدة حول الإعداد الملائم لهذا الصنف قبل الإستهلاك من المعتقد أنها مهمة جدا لتكوين تصور جيد للمستهلك عن هذا المنتج. وهذا مهم خصوصا في البلدان التي لايستوطن فيها الماكروبراشيوم ولايوجد عادات أو تقاليد لطهيه. مدى أسعار تجارة القطاعي وبوابة المزرعة لروبيان الماء العذب في العديد من البلدان موجود في New (2000b).

**الشكل 100**
**اسواق تبيع الماكروبراشيوم روسنبرجاي في أوروبا (فرنسا)**

**المصدر:** DENIS LACROIX

# 1 مفتاح لمراحل اليرقة لروبيان الماء العذب (ماكروبراشيوم روسنبرجاي)

هذا الملحق يعطي مفتاحا مبسطا للمراحل الإحدى عشر ليرقة ماكروبراشيوم روسنبرجاي ويظهر بعض الصور الدقيقة التي حصل عليها المؤلف بصفة شخصية مؤخرا من تاكيجوكي فيوجي مورا Takuji Fujimura (الملحق 1، الصور 12–1). الخصائص الأكثر وضوحا موجودة في الملحق 1 ،الجدول 1.

الملحق 1
الجدول 1 **خصائص مختارة لليرقة وطور مابعد اليرقة في الماكروبراشيوم روسنبرجاي**

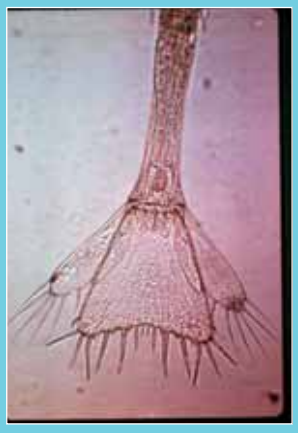
| المرحلة | الخصائص | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | العيون | المنقار | سوط الإستشعار | أرجل الذنب | الذنب | زوائد بطنية | أرجل المشي |
| I | بدون عنق | | | | | | |
| II | تطوف | | | | | | |
| III | | 1 سن ظهري | | أول ظهور | | | |
| IV | | 2 سن ظهري | | تشعب ثنائي مع شعرة صلبة | | | |
| V | | | 2 أو 3 فصوص | | استطالة وضيق | | |
| VI | | | 4 فصوص | | أكثر ضيق | أول ظهور للنتوءات | |
| VII | | | 5 فصوص | | | تشعب وينكشف | |
| VIII | | | حوالي 7 فصوص | | | تشعب مع شعرة صلبة | |
| IX | | | حوالي 9 فصوص | | | زوائد داخلية | |
| | | | | | | مع ملاحق بطنية | |
| X | | 3 أو 4 أسنان ظهرية أكثر | حوالي 12 فص | | | | الأول والثاني مكتملة القشرة |
| XI | | عدد من الأسنان الظهرية | حوالي 15 فص | | | | |
| اليرقة المتقدمة | المنقار له أسنان ظهرية وبطنية. سلوك سائد قاعي كما في البالغين | | | | | | |

**الملحق 1. الصور من 1 – 12**

الماكروبراشيوم روسنبرجاي بإحدى عشر مرحلة متميزة (أشكال 1 - 11)
لليرقة قبل التحول/الإنسلاخ لتصبح يرقة متقدمة (الصورة 12)

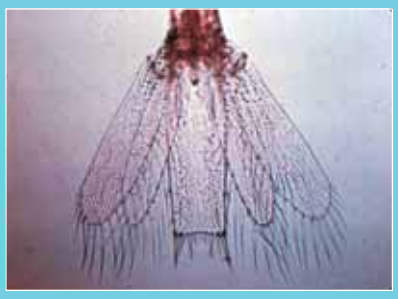
1

2

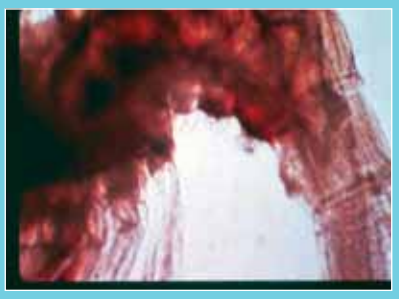


3

4



5



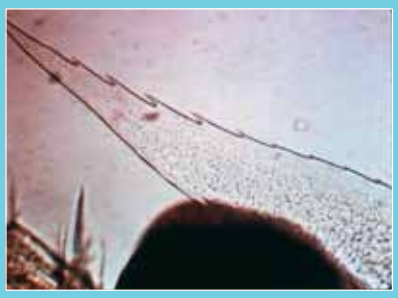
6

7

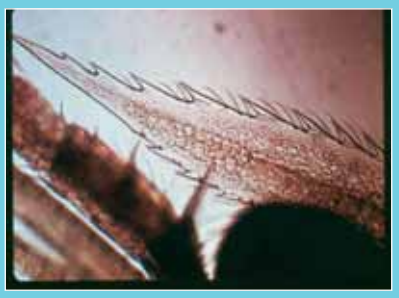
8

9

10



11



12

المصدر : TAKUJI FUJIMURA

# 2 مرشح الشاطئ الطبيعي لماء البحر

**الشواطئ المناسبة** يمكن استعمالها كمرشح طبيعي لماء البحر للمفرخات، بعض المفرخات تسحب الماء من أنابيب مثقبة محمية بشبكة نايلون بسعة 150 ميكرومتر مدفونة على عمق حوالي 1 متر في الشاطئ. لكن، الشبكة معرضة للعطب ومن الأفضل تطوير الشاطئ ذاته، كمرشح. هذا الملحق يشرح كيفية عمل مرشح رخيص مصنوع من البلاستيك مقتبس عن مرشح من صلب لايصدأ سبق لزولوجست تطويره عن الأصل لجورج كانسدال Goerge Cansdale. الملاحظات التالية مستخلصة من Suwannatous و New (1982). النظام سهل ورخيص للعمل وموصوف هنا بالرغم من بعض الشك في فعالية هذه الأنظمة البسيطة.

## 1. المتطلبات الأساسية والسعة

يجب التفكير بحذر في موقع مرشح الشاطئ. المطلوب شاطئ منفذ، بعمق 2 – 3 متر تحت حد أدنى من 30 سم للماء. ويمكن استعمال أنواع عديدة من الشواطئ تشمل الرمل، الحصى، كسر الشعاب المرجانيه، أصداف... الخ. معظم حبيبات الرمل يجب أن تكون بين 0.5 – 5 ملليمتر لكن الميزة الكبرى لهذا النظام هي خروج الزيادة من الرمال الناعمة أثناء تطوير المرشح وترك الحبيبات الأكبر بالداخل وحول المرشح. لهذا فلاتحتاج لمواصفات دقيقة للرمل. الرمل الناعم المتناسق خصوصا المترسب أصلا من تأثير الرياح غير مناسب بمفرده لكن يمكن تدعيم درجته بإضافة رمل خشن أو حصى تحت أو حول الوحدة. إذا كانت معظم الحبيبات قطرها أكبر من 2 ملليمتر تساعد في إضافة رمل ناعم فوق السطح وحول الوحدة أثناء التطوير. «للرمل الناعم». كما هو موضح لهذه الأغراض في هذا الدليل كخامة قطرها أكثر من 1 ملليمتر والرمل الخشن من 2 وحتى 5 ملليمتر لكن هذه الشروط ليست تقنية. قليل من الحجارة في الشاطئ حتى 50 ملليمتر لاتمنع تطويره كوسادة مرشح لكن الحجارة الأكبر ستقلل من كفاءة المرشح ويجب ازالتها (أو أخذ موقع مختلف). المواقع قليلة أو بدون رمال غير ملائمة لآبار الشاطئ الطبيعية. ولايمكن استعمال الشواطئ ذات الطين الناعم وعندما يكون الشاطئ صخريا بعض الناس يجدون أن فتح ثقب كبير وملئه بالرمل من موقع آخر يحشر بداخله وصلة المرشح يكون أكثر فعالية. وعلى أي حال، قد يكون ذلك صعب جدا ومكلف في بنائه وصيانته. إذا كان موقع المفرخ غير مجاور لشاطئ جيد فهناك عدد من الإختيارات تشمل إختيار الموقع الأفضل، جلب ماء البحر (أو المحلول الملحي) من موقع آخر (وهذا ضروري للمفرخات الداخلية على أي الأحوال) أو ضخ ماء بحر خام ومعالجته بداخل المفرخ.

المعدات الموصوفة في هذا الملحق يمكن تركيبها على أي شاطئ مناسب. وعندما طور هذا النظام فالوصلات الأصلية كانت مبنية من الصلب غير القابل للصدأ وهو مكلف جدا. على أي حال، أنابيب البلاستيك أرخص ويمكن استعمالها بشرط أن توافق الوصلات ويتم تنظيفها عدة مرات متتالية.

سعة قدرة المضخة المطلوبة لتشغيل عمود المرشح وعمود النافورة (انظر القسم 3) والقطر الصحيح للأنبوب يتوقف على إحتياجات الماء للمفرخ بالإضافة إلى ارتفاع مستواه عن مستوى سطح البحر والمسافة بين المضخة وعمود المرشح وبين المضخة وحوض تخزين ماء البحر في المفرخ. ومن المهم عدم وجود عوائق ملحوظة لإنسياب الماء عند أقصى تدفق مطلوب للماء. المعدات يجب ألا تكون ضخمة لصفات الموقع ولكمية

الماء المطلوبة للمفرخ، لأن ذلك سيؤثر على زيادة تكلفة رأس المال الثابت. وعلى العكس، شراء معدات صغيرة على الموقع هو إهدار للمال. اختيار حجم الأنبوب مناقش بالتفصيل في دليل المنظمة (FAO 1992b). وكمثال على قدرة المضخة، 3 اتش بي 1440 ، 3HP لفة في الدقيقة مضخة كهربائية تحضير ذاتي لسحب الماء من عمود المرشح 35 متر طول خلال فتحة 10 سم مرنة (يمكن تقليصها إلى 5 سم بالقرب من المضخة) وتوصل الماء خلال أنبوبة بسعة 10 سم إلى المفرخ فوق أعلى علامة لإرتفاع الماء في موقع يبعد 350 متر يكون مناسبا لضخ حوالي 20 متر مكعب / ساعة من ماء البحر.

## 2. بناء عمود المرشح

بإستخدام الحرارة لين طرف قطعه 1.5 متر لأنبوب بولي فينيل قطر 10 سم ودقق الطرف إلى نقطة وتأكد انها محكمة القفل. بعد ذلك شق 3 مجموعات كمقاطع طولية (الملحق 2، الشكل 1). المجموعات الثلاث من الشقوق الطولية يجب أن تقطع على شكل حلقات. المجموعة السفلية يجب أن تكون على بعد 20 سم من قاع الأنبوب ويكون المسافة بين المجموعات الحلقية حوالي 40 سم. والمسافة بين أعلى مجموعة وقمة الأنبوب تكون 45 سم. كل حلقة من الشقوق تكون بإرتفاع 2.5 سم. وعرض كل شق 1 – 2 ملليمتر والفراغ بين الشقين الطوليين عرضه 1 سم. ويمكن زيادة الإنسياب بعمل صفوف أكثر من الشقوق مع العناية بعدم إضعاف الأنبوب من احتمال كسرها.

## 3. تركيب وتشغيل عمود المرشح

يفضل أن يكون عمود المرشح على الأقل 30 سم فوق مستوى الماء عند بثق المد المنخفض. في الرمل الشديد النفاذية على مستوى الشاطئ. يمكن أحيانا بناء وحدة أعلى العلامة السفلى للمد ويجب غرسها أعمق كلما أمكن. ولكن اذا لم يكن الماء له معابر حرة طول الوقت، فقد يكون التدفق من العمود المحشور فوق علامة المد السفلي محدودا عند انحسار المد. تحركات البحر يومية ومتوقعة وهو عامل معروف في السحب الرأسي. شكل المد قد يختلف على مدى واسع ارتفاعا وهبوطا وقد يكون أقل من 2 متر إلى أكثر من 15 متر والمد قد يتراجع من بضع مترات إلى أكثر من 500 متر.

احفر منطقة ناعمة في نطاق داخل المد في الشاطئ بإستعمال عمود النافورة (استخدم انبوب مشابه لعمود المرشح لكن مستدق الطرف نهايته مفتوحة وبدون شقوق) موصل على جانب المخرج للمضخة التي ستستعمل لاحقا لسحب الماء. الأفضل هو الأقرب لنقطة الماء المنخفضة، لكنك ستحتاج لأن يكون عندك القدرة للوصول إلى العمود للصيانة. ثم ثبت خرطوما مرنا في قمة عمود المرشح وادفعه داخل الرمال الناعمة حتى عمق حوالي 1.5 متر. وعندما يكون في وضع التشغيل، حرك النهاية الأخرى للخرطوم إلى جانب الدخول في المضخة وابدأ في سحب الماء، واتركه ينساب إلى المفيض. البئر سيحتاج للتطوير كما هو مشروح أسفل، قبل أن يكون الماء بجودة عالية و بدرجة كافية لإستعماله في المفرخ. وبمجرد تطوير البئر، صل جانب مخرج المضخة إلى أنبوب الإمداد لحوض تخزين ماء البحر في المفرخ.

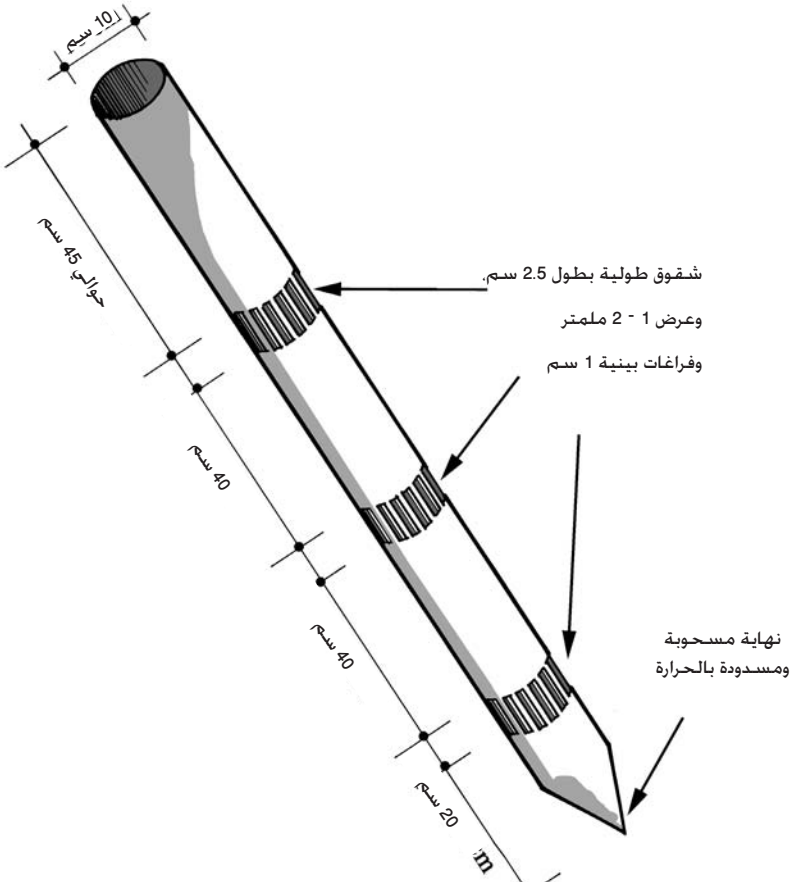
وعندما تكون الجودة حرجة يجب تحليل الماء ثم مراقبة جودته. وعلى كل حال، فإن ملوحة الماء يجب مراقبتها اثناء اختيار موقع بئر الشاطئ لضمان أنها عالية بدرجة كافية لمتطلبات المفرخ (في مفرخات روبيان الماء العذب، على سبيل المثال يجب أن تكون الملوحة دائما أعلى من 12 جزء في الألف) وفي بعض المناطق الماء المسحوب من بئر الشاطئ قد يحتاج لان يخفف إلى مستويات أدنى من روبيان الماء العذب أو ينابيع الشاطئ.

## 4. تطوير كفاءة المرشح

منطقة الشاطئ حول عمود المرشح ستصبح «مرشح الشاطئ» الطبيعي. قبل تشغيله بأعلى كفاءة فهو يحتاج للتطوير. التطوير هو مفتاح النجاح وهذا القسم من الملحق مهم جدا.

## الملحق 2 الشكل 1

**يمكن الحصول أحيانا على ماء جيد بمرشح شاطئ بسيط هذا الشكل يظهر عمود مرشح بلاستيك بسيط.**




المصدر: EMMANUELA D'ANTON

عند دفن عمود المرشح وامتلاء خط السحب بالماء، بعد هذا يوصل بمدخل المضخة. الوصلات المحكمة بالمغاسل ضرورية، لأن أقل ترسيب للهواء يؤخر التحضير ويقلل الكفاءة. وجود تسريب الماء السفلي قد يسمح بدخول ماء خام. على أي حال، إذا كان ذلك ضئيل جدا فسيغلق بسرعة. المرشح يمكن تطويره بمضخة مؤقته قريبة من الماء. وعندما تبدأ المضخة تماما قلل سرعتها حتى تدور برفق. في البداية سيدخل الماء محملا بالطمي والمواد العضوية حتى ينظف المرقد اعتمادا على الموقع سيصبح الماء رائقا خلال عدة دقائق. أوقف المضخة ثم أعد تشغيلها وبعد فترات بينية قصيرة سيصبح الماء قذرا لكن بعدها سيصبح رائقا بسرعة. عندما يحدث ذلك أوقف المضخة ثم أعد تشغيلها مرة أخرى. اطلاق التفريغ جزئيا يعكر الرمل داخل وحول العمود. وهذا يسمح بشفط المواد الناعمة الدقيقة ثم تندفع تدريجيا خلف محيط الرمل الخشن النظيف. وهذا يحسن التدفق. هذه النتيجة هي السبب الرئيسي في الحاجة الفلتر للتطوير لكي يعمل بكفاءة. استمر في تكرار عمليات التوقف وإعادة التشغيل حتى لايصبح الماء قذرا لمدة طويلة بعد إعادة التشغيل، وتعمل المضخة بكامل طاقتها.نوع الشاطئ وسعة المضخة تحدد كم تستغرق هذه العملية. عندما يحتوي الشاطئ على كمية من المواد العضوية السوداء، التطوير سيحتاج لأكثر من عدة أيام ليسمح بتحللها هوائيا بعدها يكون من السهل شطفها.

الماء حاليا يجب أن يكون نقيا وشفافا، خاليا من المواد العالقة وتنخفض الأحياء الدقيقة لحوالي 1 ميكرون (1 ميكرومتر) أو أقل. وعندما تحتاج لماء عالي الجودة بصفة خاصة (كما في أعمال البحث)، فماء البحر يجب ضخه للمفيض عدة ساعات يوميا لمدة أسبوع على الأقل (بينما يركب المرشح الحيوي في المرشح

الشاطئ). والزمن اللازم لذلك يتغير تبعا لدرجة الحرارة وعوامل أخرى. وإذا كانت ظروف الموقع معاكسة تعوق التقدم فالإجراءات التالية قد يمكنك تجربتها:

- استعمل أنبوب النافورة، احفر الشاطئ جيدا في المنطقة التي ستدفق فيها أنبوب المرشح، واترك الخالي بعيدا عن الطمي.
- بدلا من مجرد توقيف المضخة للحظات أثناء التركيب حرر التفريغ تماما، واترك الماء ينساب للخلف اتجاه عمود المرشح قبل إعادة تشغيل المضخة.
- غير داخليا خراطيم المداخل والمخارج واعكس انسياب الماء بحيث يضخ الماء داخل عمود المرشح داخل الشاطئ لعدة دقائق. بعض الناس يحتاج لتحميل العمود في وضع معين أثناء هذه العملية بحيث يتأكد أنه لم يصبح غير مستقر.

كميات بسيطة من الرمل قد تتخلل لعدة أيام، وخصوصا عند تشغيل المضخة على فترات، ولكن هذه العملية عقيمة ويمكن بسهولة أن تستقر في الحوض الأولي أو غرفة صغيرة بحاجز.

إذا كان المرشح يستعمل فقط بصورة متقطعة فمن الممارسات الجيدة ضخ بعض الماء للمفيض كل فترة زمنية عند إعادة التشغيل، وتحتاج لذلك إلى عدة دقائق فقط، إذا كان آخر وقت للتشغيل مر عليه يوم واحد فقط ولكن يجب أن تمتد المدة لساعة واحدة إذا كان المرشح لم يعمل لمدة أسبوع. الخبرة المحلية ستوضح كمية الماء اللازمة لخروجه للمفيض كفاقد في كل مناسبة.

## 5. المحافظة على كفاءة المرشح

هناك اتجاه لتقليل انسياب الماء خلال أي مرشح تدريجيا كلما انسدت الفراغات بين حبيبات المهد للمرشح. في المواقع البحرية، المد وحركة الأمواج عموما تحافظ على سطح مرشح الشاطئ نظيفا. وإذا حدث انسداد فهو سيكون فقط في القمة 1 – 3 سم، وعادة في أول 1 سم من القمة. وإذا قل الإنسياب من المرشح. ولايرجع ذلك لضعف آداء المضخة أو أي عوامل أخرى فهذا يقترح أن يكون سببه انسداد السطح. ويمكن معالجة ذلك بعدة طرق تشمل:

- وقف المضخة وحفر منطقة قطرها حوالي 5 سم حول العمود والاستمرار إلى عمق 5 سم ثم ضخ الماء للمفيض ثم اعداد تركيب المرشح حسبما الاحتياج.
- كشط حوالي 3 سم من طبقة الرمل من السطح واستبدالها بطبقة رمل جديدة.
- خربشة المنطقة العليا برفق ثم اعداد غسيل المرشح بنقل خرطوم السحب إلى فتحة الخروج في المضخة ودفع الماء خلال الخرطوم الإحتياطي. بعض الناس تحتاج للتأكد أن العمود لن يستبدل أثناء هذه العملية.
- نقل عمود المرشح إلى منطقة أخرى وركب مرشح شاطئ جديد. عمود المرشح المربوط بإحكام يمكن تخليصه بسرعة بتغيير السحب الزائد ووصول الخراطيم للمضخة والنفخ للخلف، بعدها يترك بعض الهواء داخل الخط.

التغير في سلوك المد أو المواقع السيئة للماء المالح قد تسبب ضرورة إزالة متر أو أكثر من الرمل من الشاطئ ويعتقد أن ذلك لايفضل أن يكون قريبا أو أسفل علامة المد المنخفض. إذا انكشف عمود المرشح بسبب هذه المشكلة فيجب إعادة البناء وإعادة التركيب.

# 3

# وجبات إنضاج لأمهات حاملات بيض روبيان الماء العذب

**الإناث الحوامل** التي أحضرت إلى المفرخ مباشرة قبل فقس البيض لاتتغذى بطريقة عادية. إذا كانت كذلك، فيمكن إعطاءها غذاء النمو العادي. على أي حال، إذا كانت الأمهات حاضنات البيض ستبقى لفترات طويلة فسيكون من الأفضل أن تغذيها على طعام يشجع النضج. بعض الطرق البسيطة على تدعيم أعلاف النمو الخارجي لتحقيق ذلك الغرض مشروحة في القسم الخاص من الدليل عن الأمهات حاضنات البيض. الملحق 3، الجدول 1 يوضح تركيبتين لأطعمة خاصة بالأمهات حاملات البيض التي اتضح أنها فعالة لهذه الأصناف.

**الملحق 3**
**الجدول 1**

## وجبات الأمهات حاضنات البيض للماكروبراشيوم روسنبرجاي

| المكونات | معدل الإدخال (%) نسبة الإضافة | |
|---|---|---|
| | طعام الأمهات رقم 1 | طعام الأمهات رقم 2 |
| مسحوق سمك | 16.10 | 18.30 |
| مسحوق فول صويا | 25.00 | 25.00 |
| مسحوق روبيان | 35.00 | 35.00 |
| مسحوق كوبرا (جوز الهند) لب جوز الهند | 5.00 | 5.00 |
| دقيق قمح | 16.54 | 6.08 |
| زيت نخيل | 1.31 | 9.57 |
| مستحضر فيتامين11 | 0.10 | 0.10 |
| فيتامين C | 0.10 | 0.10 |
| مخلوط معادن12 | 0.10 | 0.10 |
| بروبيونات كالسيوم (مادة حافظة) | 0.25 | 0.25 |
| مادة رابطة13 | 0.50 | 0.50 |
| الإجمالي | 100.00 | 100.00 |
| بي اتش تي مضاف (مضاد للأكسدة) ملليجم/100جم | 0.80 | 2.00 |

**المصدر**: هذين الطعامين يعطي أعلى عدد من البيض لكل جرام من وزن الجسم للإناث (حوالي 1355). أكبر حجم للبيض (تقريبا 0.5 ميكرومتر) وأعلى معدل فقس (90% للطعام رقم 1، 82% للطعام رقم 2) عند استعمالها للماكروبراشيوم روسنبرجاي. DAS, SAAD, ANG, LAW و HARMIN (1996)

11 مستحضر الفيتامين (لكل كجم مخلوط): 24000 ملليجرام بيريدوكسين، 142000 ملليجرام حمض اسكوربك، 32700000 وحدة فيتامين أ، 4740000 وحدة فيتامين د، 24000 ملليجم ريبوفلافين، 71000 ملليجم بانتوسينات كالسيوم، 142000 ملليجم نياسين، 24000 ملليجم ثيامين، 12000 ملليجم حمض فوليك 12100 ملليجم فيتامين ب12، 100 ملليجم بيوتين.

12 مستحضر المعادن (لكل كجم مخلوط): 15270 ملليجم نحاس، 100450 ملليجم حديد، 97500 ملليجم منجنيز، 1190 ملليجم يود، 159180 ملليجم زنك.

13 نوع غير مذكور

# 4

# مصدر وتفريخ وتدعيم الأرتيميا

يوجد العديد من المنشورات عن استعمال الأرتيميا كغذاء حي منذ نشر الدليل الأصلي للمنظمة عن استزراع روبيان الماء العذب في 1982، الملحق التالي مشتق أساسا من نشرتين عن المنظمة (Lavens و Sorgeloos 1996، Moretti, Pedini Fernandez-Criado, Cittolin و Guidastri 1999). هؤلاء المؤلفون نشكرهم بإمتنان. وننصحك بدراسة هذه الأدلة ليمكنك تفهم هذه الموضوعات في هذا الملحق.

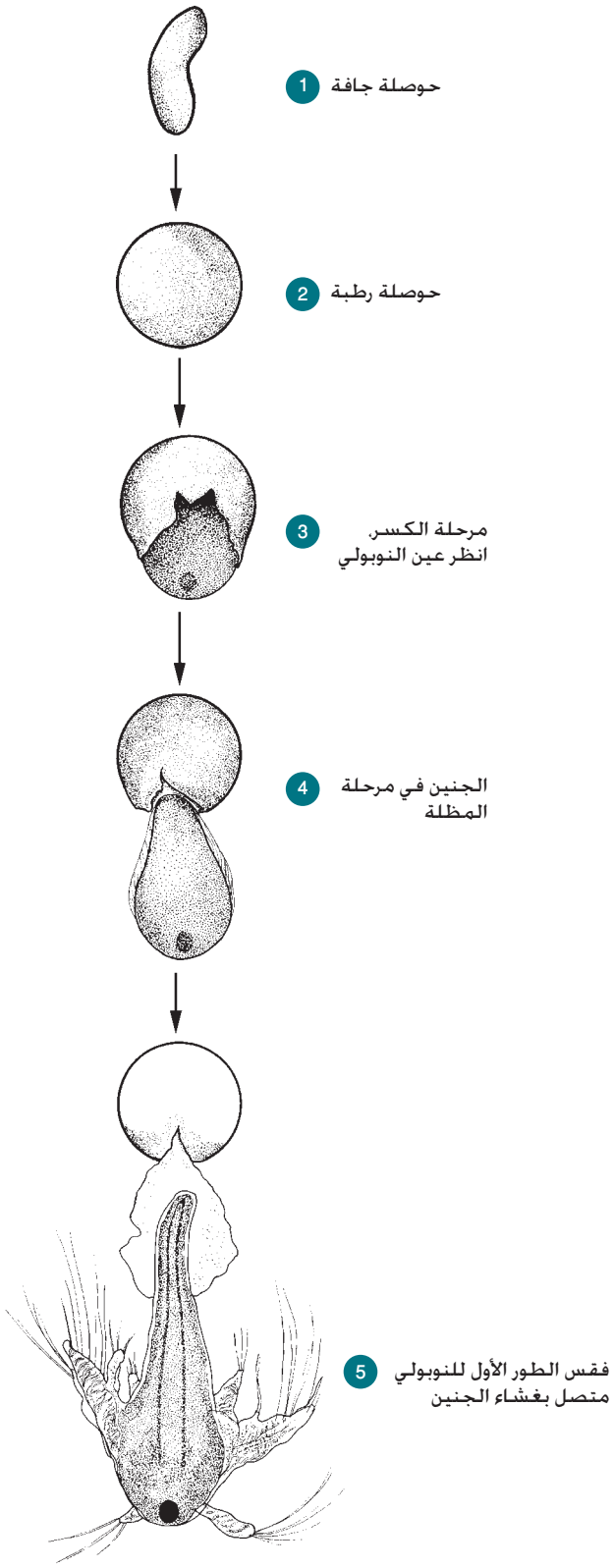
## 1. مصادر، جودة واستعمال حويصلات الأرتيميا ليرقات روبيان الماء العذب

حويصلات الأرتيميا يمكن الحصول عليها في علب من شركات تجارية لكنها من أصول دول مختلفة تشمل البرازيل، الصين، ايران وروسيا والفيتنام. ولايزال المصدر الرئيسي هو البحيرة المالحة الكبرى في يوتا بالولايات المتحدة الأمريكية. الحويصلات الجافة (2 – 5% رطوبة) شديدة التحمل للتغيرات الحادة في درجة الحرارة (فالقابلية للفقس لاتتأثر على درجات حرارة تتراوح بين 273–°م وحتى 60°م وحتى يمكنها تحمل التعرض لفترة قصيرة لدرجة حرارة تتراوح بين 60 – 90°م. والحويصلات الرطبة أقل نسبيا في التحمل ومعظم الوفيات تحدث بين 18°م وأقل من 40°م ويحدث اضطراب عكسي للتمثيل الغذائي بين درجة حرارة – 18°م إلى 4 °م وبين 33°م وحوالي 40°م. ويحدث التمثيل الغذائي النشط بين 4°م وحوالي 33°م، نسبة الفقس لاتتاثر داخل هذا المدى لكن يحدث فقس للنوبولي مبكرا على درجات حرارة أعلى. وعند تحضينها في ماء ملحي تنتفخ حويصلات الأرتيميا وتصبح كروية الشكل خلال 1 – 2 ساعة (الملحق 4، الشكل 1).

بعد 12 – 20 ساعة من الترطيب ينفجر الغلاف (مرحلة الكسر). والجنين المحاط بغشاء التفريخ يصبح مرئيا. ثم يغادر الجنين الغلاف تماما ويعلق تحت الغلاف الفارغ وقد يظل ملتصقا به بغشاء الفقس (مرحلة المظلة). ويكون غشاء الفقس شفافا وينشأ ماقبل النوبولي في المرحلة الأولى للنوبولي، الذي يبدأ في تحريك الأطراف ويمكن رؤيتها عليه. بعد ذلك مباشرة يتحطم غشاء التفريخ ويفتح (الفقس) ثم تسبح اليرقة بحرية ورأسها يولد أولا. الطور الأول للنوبولي لايتغذى لذا، فالنوبولي الأكبر سنا عندما تقدم كغذاء ليرقات روبيان الماء العذب معظمها يكون استهلك احتياطيته من الطاقة بعد الولادة . والأقل في القيمة الغذائية ستكون ليرقات الطور الثاني للأرتيميا التي تستعمل 25 – 30 % من احتياطيتها من الطاقة خلال 24 ساعة بعد الفقس (Merchie 1996). الطور الثاني للارتيميا ايضا شفاف ويسبح أسرع من الطور الأول لليرقة، لذا فهو أقل سهولة للإمساك من طرف ليرقات الروبيان. المعلومات التفصيلية عن بيولوجية وبيئية الأرتيميا موجودة في (1996) Van Stappen.

الجودة الغذائية والحجم الطبيعي للنوبولي المفرخ من حويصلات الأرتيميا (سبق الإشارة إليه في مكان آخر من هذا الدليل تحت نوبولي الروبيان البحري بي اس ان BSN ) تتفاوت بوضوح من مصدر إلى آخر وحتى (في حالة الجودة الغذائية) بين الدفعات المنفردة من مصدر واحد. ومن الأمور المهمة بصفة خاصة هو مستوى الحمض الدهني الضروري غير المشبع ايكوسابنتانويك (20 : 5ن3– ). الذي يتوقف على تركيب الغذاء الأولي المتاح للروبيان البحري في موقعه الأصلي. للحصول على معلومات أكثر عن هذا الموضوع يمكن الرجوع إلى

## حويصلات الأرتيميا الترطيب، الكسر، ومرحلة المظلة ثم الفقس




المصدر : EMANUELA D'ANTONI

Merchie (1996). الجودة الغذائية لنوبولي الأرتيميا (بي اس ان) يمكن تحسينها بالتدعيم كما ذكر لاحقا في هذا الملحق. وللأغراض العملية، الحويصلات يمكن تصنيفها لحجم الطور الأول للنوبولي الناتج، صغير (حتى 430 ميكرومتر(، متوسط )حتى 480 ميكرومتر) وكبير (حتى 520 ميكرومتر) ولكن الحجم لايمثل أهمية لروبيان الماء العذب كما هو الحال بالنسبة للأسماك البحرية. روبيان الماء العذب يمكنه إلتهام كل أحجام الـ بي اس ان.

العاملان الآخران المهمان للأرتيميا الذي يختلف من دفعة إلى أخرى هو عدد الحويصلات في الجرام الواحد ونسبة الفقس. الطريق الأكثر فاعلية لإختبار الجودة الأساسية للحويصلات التي تشتريها هو قياس كفاءة التفريخ لأن ذلك لايقيس فقط نسبة فقس الحويصلات لكنه أيضا يعتبر وسيلة للحكم على كمية الشوائب (مثل أغلفة الحويصلات الفارغة و الرمل، الملح ...الخ) الموجودة في الدفعة. وتعرف كفاءة التفريخ بأنها عدد الـ بي اس ان المفقسة من 1 جرام من الحويصلات المشتراة. الجودة الأولية للحويصلات المأخوذة من البحية المالحة الكبرى يجب أن تصفي حوالي 270000 بي اس ان من جرام واحد من الحويصلات. الحويصلات الأصغر (مثل المأخوذة من خليج سان فرانسيسكو) قد تنتج حتى 320000 بي اس ان للجرام الواحد من الحويصلات. على أي حال، بعض المصادر تصفي أقل من 100000 بي اس ان لكل جرام حويصلات. الحويصلات جيدة النوعية يجب أن تبدأ الفقس بعد 12 – 16 ساعة من التحضين على أن تفقس كل حويصلات خلال 24 ساعة (Van Stappen 1996). هذا المقياس للجودة يعرف بإسم معدل التفريخ (اتش ار). منحنيات معدل التفريخ لعينتان من الحويصلات تتضح في الملحق 4، الشكل 2. طريقة تقدير نسبة التفريخ، وكفاءة التفريخ ومعدل التفريخ موجودة في الملحق 4، الجدول 1، ويجب استخدامها لمقارنة الحويصلات من المصادر المختلفة. حتى يمكنك معرفة ماإذا كنت ستحصل على قيمة المالك المنصرف أم لا.

اختيارك لتغذية يرقات روبيان الماء العذب على النوبولي بعمر 24 ساعة أو بعمر 48 ساعة (الوقت المحسوب بداية من عملية تحضين الحويصلات) يتوقف جزئيا على معدل تفريخ الأرتيميا (خصائص المصدر والظروف البيئية التي وفرتها لها) وجزئيا على منفذ التشغيل. بعض المفرخات تستخدم بي اس ان بعمر 24 – 36 ساعة، والآخر يستعمل بي اس ان بعمر 24 – 36 ساعة في البداية ثم يستخدم الأكبر بعمر 48 – 72 ساعة من الـ بي اس ان (مرباة في ماء أخضر أو نخالة أرز) كما تنمو يرقات الروبيان. على اي حال، استعمال بي اسن ان بعمر 24 ساعة يجعلك قادرا على استخدام نفس المعدات على أساس يومي. الإحتفاظ بالـ بي اس ان لمدة أطول قبل استعمالها أكثر كلفة من انتاج الطعام لتربيتها حيث يحتاج تجهيزات أكثر.

حويصلات الأرتيميا تحتاج للمعالجة قبل بدء عملية التفريخ للتحقق من وجود أقصى تفقيس يحدث ولوجود الظروف الصحية في خزان تربية اليرقات، هذه العملية مشروحة لاحقا.

## 2. معاملة الحويصلات قبل التفريخ

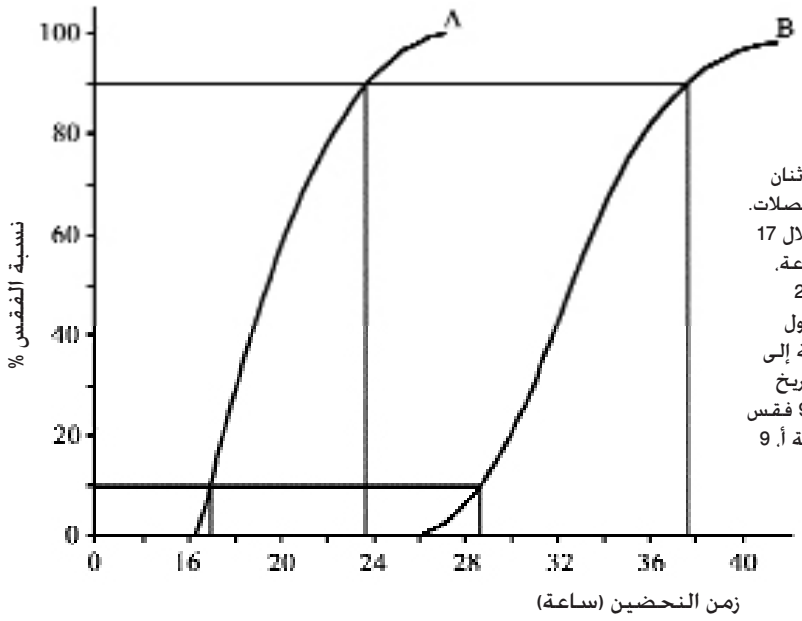
حويصلات الأرتيميا ملوثة طبيعيا بالبكتيريا وجراثيم الفطر وكائنات حية أخرى دقيقة وقد تكون ملوثة بشوائب عضوية. استعمال الـ بي اس ان الناتج من الحويصلات التي لم تطهر يمكن أن تسبب مشاكل صحية في أحواض تربية اليرقات، ضعف نوعية الماء وأمراض اليرقات (خصوصا تلك التي تحدث بواسطة أصناف الفيبرو) يمكن أن تدخل قشورا فارغة غير معالجة أو حويصلات غير مفقسة أو ماء فقس الحويصلات وتنتقل إلى أحواض تربية اليرقات. عملية فض الكبسولة تطهر الحويصلات أيضا لكن لها مميزات إضافية لزيادة كفاءة التفريخ لبعض المفرخات وتقلل انتقال المواد غير المهضومة إلى أحواض تربية اليرقات.

### التطهير

الحويصلات المطهرة تجاريا قد تكون متاحة في السوق لكن من الأكثر أمنا أن يطبق التطهير الروتيني. التطهير البسيط يمكن إجراؤه بغمر الحويصلات في محلول هيبوكلوريت (200 جزء في المليون كلورين نشط)، طبقا للطريقة في الملحق 4، الجدول 2. وطريقة إعداد محلول التطهير موجود في الملحق 4، الجدول 3. بعد التطهير يتم إزالة متبقيات الكلورين في بعض المفرخات بإستخدام ثيو كبريتات الصوديوم لكن الأخرى تكتفي بالشطف

## الملحق 4 الشكل 2

**تقدير معدلات الفقس لمصادر ودفعات مختلفة من حويصلات الأرتيميا تساعدك (مع العوامل الأخرى مثل التكلفة والإتاحة) على تقدير ليس فقط أي الحويصلات عليك شراؤها بل كيف تدير برنامج التغذية للفقس.**




يظهر منحنيات التفريخ لإثنان مختلفان من دفعات الحويصلات. 10% من الدفعة تفقس خلال 17 ساعة, 90% خلال 23.5 ساعة, بينما الدفعة ب أخذت 28.5 ساعة و 37.5 ساعة للوصول لهذه المستويات. بالإضافة إلى الإختلافات في تحفيز التفريخ الوقت بين 10% فقس, 90% فقس مختلف (6.5 ساعة للدفعة أ, 9 ساعات للدفعة ب).

المصدر: EMANUELA D'ANTONI بعد VAN STAPPEN (1996)

الشامل للحويصلات المعاملة كوسيلة ملائمة. على أي حال، برغم تقليل إحتمال مخاطر التلوث فالتطهير لايقتل كل الأحياء الموجودة على الغلاف الخارجي للحويصلات ولاينصح به في هذا الدليل. نزع الكبسول (انظر لاحقا) يعتبر وسيلة أكثر فعالية للحصول على حويصلات خالية من التلوث بالإضافة إلى إحتمالات زيادة كفاءة التفريخ.

## نزع الكبسول

نزع الكبسول يزيل تماما الغلاف الصلب الذي يغطي أجنة الأرتيميا الساكنة وينصح بهذه العملية للأسباب الآتية:

- برغم أن أغلفة الحويصلات يمكن إزالتها طبيعيا بعد فقس الحويصلات غير المنزوع كبسولتها (هذا ضروري لأن أغلفة الحويصلات لاتهضم وقد تعوق أحشاء اليرقة) هذه العملية المجهدة ليست ضرورية بالمرة إذا كانت الحويصلات منزوعة الكبسول.
- نزع الكبسول يحسن محتوى الطاقة في الـ بي اس ان (لايستنفذ طاقة لتكسير نفسه خلال الغلاف) وفي بعض الأحيان يزيد القدرة على الفقس.
- نزع الكبسول وسيلة فعالة في التطهير.

نزع الكبسول يشمل ترطيب الحويصلات، نزع الأغلفة البنية (بعد التكوير) في محلول هيبوكلوريت (500 جزء في المليون كلورين نشط)، ثم غسله ويثبط الكلورين المتبقي. الحويصلات منزوعة الكبسولة يمكن أن تفقس مباشرة إلى بي اس ان أو ترشح وتخزن في ثلاجة على درجة صفر إلى 4°م لعدة أيام قبل استعمالها أو تنقل إلى محلول ملحي مشبع لتخزين أطول (حتى عدة شهور). إذا خزنت، يجب حمايتها من ضوء الشمس لأن القابلية للفقس تقل عند التعرض لضوء الاشعة فوق البنفسجية يو في.

الحويصلات المنزوعة الكبسولة يمكن تخفيفها وتغذى مباشرة (بدون فقس). على أي حال، هذا النوع من الطعام هو الأكثر ملائمة لليرقات المتقدمة لأن يرقات الروبيان تتغذى أفضل على شئ متحرك وهذا هو أحد الأسباب الأولية في تغذيتها على الـ بي اس ان الحي. نزع الكبسول يشمل استعمال مصدر للهيبوكلوريت، وعادة سائل تبييض (هيبوكلوريت الصوديوم) ومنتج قلوي عادة صودا كاوية درجة تجارية (هيدركسيد الصوديوم) لزيادة رقم الحموضة بي اتش إلى أقل من بي اتش 10. وأخيرا المتبقي من الهيبوكلوريت يعادل بالثيوكبريتات الصوديوم. التفاصيل عن عملية نزع كبسولة الحويصلة موجود في الملحق 4، الجدول 4 وأعداد محلول الكلورين النشط في الملحق 4، الجدول 5. محاليل التبييض التجارية تختلف كثيرا في محتواها من الكلورين النشط لذا فمن الضروري تقدير محتوى كل منها من الكلورين في كل دفعة كما هو مفصل في الملحق 4، الجدول 6.

## 3. فقس الأرتيميا المنزوعة الكبسولة وحصاد النوبولي (بي اس ان)

غالبا يمكن استعمال أي نوع من الحاويات لتفريغ الأرتيميا، تشمل خزانات ذات الشكل المستطيل أو الدائري أو الخزانات الإسطوانية المخروطية أو حاويات القمامة أو قوارير ماء الشرب المعدلة (الملحق 4، الشكل 3). أو جمادانات الكيماويات المحولة أو قدور الماء «كلورنج» (الملحق4، الشكل 4). أو أي أبنية أخرى (الملحق 4، الشكل5). على أي حال، العديد من هذه الأنواع من الحاويات تحتاج لتصريف سحّاب سيفون لتفريغ الـ بي اس ان خارجا بعد الفقس. الأسهل في الإستعمال هو البلاستيك الدائري المخروطي القاعدة أو حوض الفيبرجلاس ويكون مرتفعا بحيث يمكن حصاد الـ بي اس ان بالجاذبية الأرضية وحوض بسعة 1 مترمكعب يعتبر ملائما. الجزء العلوي من الحوض يجب ألا يكون شفاف بينما الجزء المخروطي من الحوض يمكن أن يكون شفافا أو نصف شفاف مع صمام في رأس الطرف لأغراض الحصاد. ويظهر الحوض المبسط في (الملحق 4، الشكل 6) ويجب الإمداد بالتهوية خلال أنبوب بولي فينيل نصف بوصة والتي تمتد حتى الرأس المخروطية في قاع الحوض. وهذا للحفاظ على الحويصلات في معلق مهتز بالإضافة إلى المحافظة على مستوى الأكسجين الذائب فوق 4 جزء في المليون. ويجب ملئ الأحواض بماء البحر الطبيعي. المرشح وملوحته حوالي 33 – 35 جزء في الألف (ويمكن استعمال أيضا ماء البحر الاصطناعي المعدل الحموضة جيدا). درجة حرارة التفريخ المثلى هي 25 – 28°م وأحسن درجة حموضة للفقس هي بي اتش 8 – 8.5. ويمكن استعمال ملوحة بتركيز 1 جم/لتر من بيكربونات الصوديوم (صد يد ك أ3) لضبط الحموضة عند هذا المستوى. مستوى الماء عند قمة الخزانات يجب إضاءتها على 2000 وحدة لوكس. وإذا لم يكن ضوء الشمس المتاح غير كاف يمكن استعمال لمبتان فلورسنت شدة 60 وات توضع أعلى حافة الحوض مباشرة. وتكفي للوصول إلى شدة الإضاءة هذه ويجب أن يكون حوض التفريخ مرتفع لمساعدة عملية التفريخ.

**الملحق 4 الشكل 3**

**نوبولي الروبيان البحري (بي اس ان) يمكن تربيته في عبوات عديدة تشمل قوارير ماء الشرب القديمة (بيرو)**

**المصدر:** OSCAR ORBEGOSO MONTALVA

المصدر: SPENCER MALECHA

المصدر: HASSANAI KONGKEO

**الملحق 4 الشكل 4**
هذه القدور "كلونج" مستعملة في استزراع يرقات الماكروبراشيوم روسنبرجاي ولكنها تستخدم أحيانا أخرى في تربية الأرتيميا (تايلاند)

**الملحق 4 الشكل 5**
هذه الأحواض الخارجية تستعمل في تربية الأرتيميا (تايلاند)

ويمكن لخزان بسعة واحد طن (1 م3) تخزين 250 جرام إلى 1 كيلوجرام (0.25 – 1 جم/لتر) من حويصلات الأرتيميا. وتتوقف الكمية الفعلية المطلوبة على مصدر الحويصلات المشتراه وكفاءتها في التفريخ (انظر الملحق 4، الجدول 1). لاينصح بكفاءة محددة للتفريخ (اتش اي). إختيارك للحويصلات هو المحدد لمقارنة السعر والنتيجة المتحصل عليها. الحويصلات الرخيصة منخفضة الجودة يمكن استخدامها لكنك ستحتاج للمزيد منها. الشئ المهم هو أنه يلزمك قياس كفاءة التفريخ (اتش اي)، حتى يمكنك معرفة الكمية الفعلية من الحويصلات التي ستحتاجها للحصول على عدد معين من الـ بي اس ان لمفرخك. الحوض لتربية 1 متر مكعب من الأرتيميا المخزنة عند هذا المستوى يكفي للإمداد بالـ بي اس ان لتغذية 10 أحواض 5 متر مكعب لتربية اليرقات لمدة يوم واحد ويكون عنده القدرة لإنتاج 500000 إلى 1 مليون من اليرقات المتقدمة لروبيان الماء العذب كل دورة. طريقة التفريخ والحصاد موجودة في الملحق 4، الجدول 7.

## 4. التدعيم

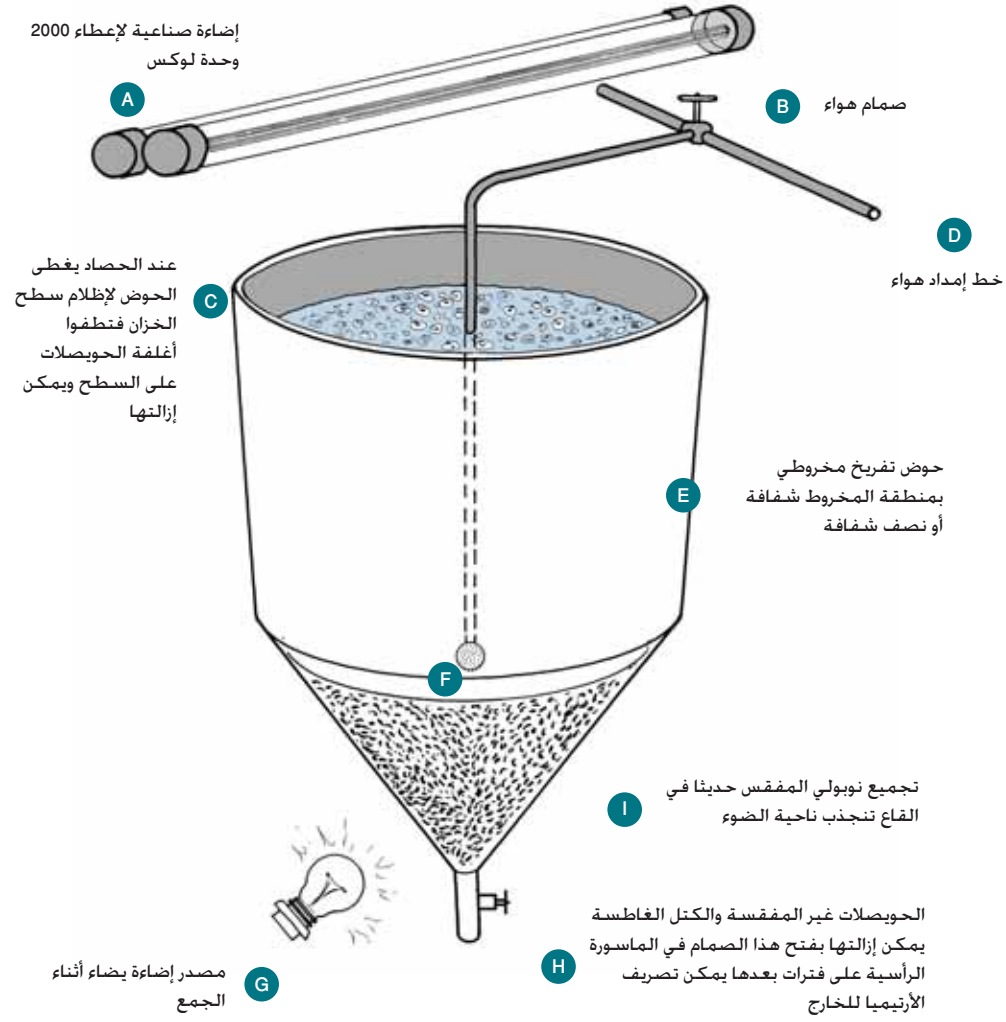
الجودة الغذائية لـ بي اس ان بمعنى بي يو ان اي حمض ايكوسابنتا اينويك (اي بي اي، 20 : 5 ن3–) وحمض دوكوساهكساينويك (دي اتش اي 22 : 6ن3–) يمكن زيادتها بالتدعيم. وممكن التدعيم أيضا للتحكم في الأمراض. و تعرف هذه العمليات أحيانا أخرى بالتعزيز أو الكبسلة الحيوية وهي مستقبل عدة مفرخات الروبيان والأسماك البحرية. خصوصا عند استعمال بي اس ان الأكبر سنا (الملحق 4، الشكل 7).

بعض الفوائد من تدعيم الـ بي اس ان بفيتامين جـ ثبت بوضوح بقياس رد الفعل ليرقات روبيان الماء العذب لإختبار الإجهاد عند تغذيتها بالـ بي اس ان الجائعة مقابل المدعمة. Lavens, Thongrod Sorgeloos (2000) إقترحوا استعمال اتش يو ان اي فيتامين بي اس ان مدعم بفيتامين سي أعطى فوائد للمفرخات التي لاتستعمل غير الـ اتش يو اف اي، والمدعمات الغنية بالفيتامينات (على سبيل المثال، المتضمنة في غذاء الـ اي سي) إلى يرقات روبيان الماء العذب من المرحلة الخامسة وإلى الأمام. وحاليا، يوجد العديد من المنتجات التجارية المدعمة وكل مورد يشرح تطبيقات عملية التدعيم. ويأمل مشغلوا مفرحات الماكروبراشيوم في تحسين جودة الـ بي اس ان بعد متابعة تعليمات الموردين. ومن أسماء الموردين لمنتجات بي اس ان المدعمة تشمل سوبر سكلو،

دي اتش اي سليكو (اي ان في اي للزراعة المائية، ان في، ب9080– لوخارست، بلجيكا)، سوبرارتيميا (كاتمينس بي في، 5222 اي اي هتروجينيوشي، هولندا) وسوبر اتش يو ان اي ( سولت كريك انك، سولت ليك سيتي، يوتا 84104 الولايات المتحدة الأمريكية). إذا كنت ترغب في دراسة معلومات إضافية عن موضوع الأرتيميا المدعمة فننصحك بقراءة التفاصيل الموجودة في Merchie (1996).

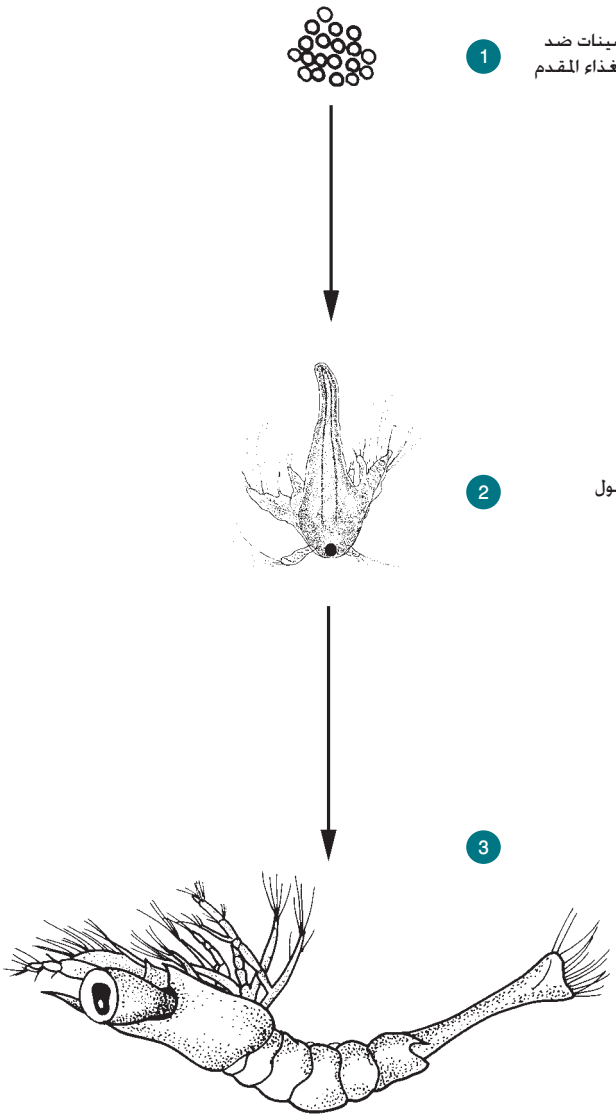
## الملحق 4 الشكل 6

### حاوية فقس الأرتيميا أثناء الحصاد




**المصدر** : EMANUELA D'ANTONI مشتق من MERCHIE (1996)

## الـ بي اس ان يمكن تدعيمه لتحسين الجودة الغذائية (على الأقل في المزارع السمكية) للتحكم في بعض الأمراض




**المصدر** : EMANUELA D'ANTONI مشتق من MERCHIE (1996)

## الملحق 4
## الجدول 1

## تقدير نسبة التفريخ (اتش %) وكفاءة التفريخ (اتش اي) ومعدل التفريخ (اتش ار)

1. بإستخدام 3 مكررات حضن 1.6 جرام من الحويصلات 14 في 800 مللتر من محلول ماء بحر تركيزه 33 جزء في الألف مع إضاءة مستمرة بشدة 2000 وحدة لوكس على درجة حرارة 28°م في أنابيب (يفضل) مخروطية اسطوانية أو في مخابير مدرجة، مزودة بالتهوية من القاع بكمية تكفي للمحافظة على كل الحويصلات في معلق وليست بقوة تسبب تكوين رغوة.
2. بعد 24 ساعة خذ 6 عينات صغرى 250 ميكرولتر من كل أنبوب/ مخبار. نقط كل منها داخل أنبوب صغير ثم ثبت الـ بي اس ان بإضافة بضع نقط من محلول لوجول 15.
3. بإستخدام ميكروسكوب تشريح عد أعداد الـ بي اس ان المفقسة في كل عينة صغيرة واحسب متوسط العدد (ن). وايضا احسب عدد الأجنة في مرحلة المظلة16 (الملحق 4، الشكل 1) في كل عينة واحسب متوسط العدد (ي)
4. انزع كبسول الحويصلات غير المفقسة وأذب أغلفة الحويصلات الفارغة بإضافة نقطة واحدة من محلول هيدروكسيد الصوديوم17 وخمسة نقاط من محلول التبييض التجاري 18.
5. إستخدم ميكروسكوب تشريح واحسب عدد الأجنة غير المفقسة (البرتقالية) في كل عينة صغرى واحسب متوسط العدد (اي).
6. احسب نسبة التفريخ (اتش %) لكل عينة صغرى: اتش % = (ن × 100) ÷ ( ن + ي + اي)
احسب المتوسط لكل انبوب/مخبار وقدر القيمة المتوسط، والإنحراف القياسي للعينات الثلاث المكررات.
7. احسب كفاءة التفريخ (اتش اي) لكل عينة صغرى:
اتش اي = (ن × 4 × 800) ÷ 1.6 (ويمكن تبسيطها إلى اتش اي = ن × 2000).
احسب المتوسط لكل أنبوب/مخبار وقدر القيمة المتوسطة والإنحراف القياسي للمكررات الثلاث.
8. معدل التفقيس (اتش ار) يمكن تقديره بالبدء في أخذ عينات صغرى بعد 12 ساعة من التحضين، يتبعها ثلاث عينات صغرى جديدة كل 3 ساعات واحسب الـ اتش اي طبقا للطريقة المذكورة أعلاه. العينات الصغرى يجب أن تستمر حتى تصبح الـ اتش اي ثابتة (أقصى اتش اي). القيم المتوسطة لكل زمن سحب عينة يمكن حسابة ويعبر عنه كنسبة مئوية لأقصى اتش اي. هذا يمكنك من رسم منحنى التفريخ (الملحق 4، الشكل 2) وتستطيع عمل مقارنة معدل التفريخ لدفعات الحويصلات المختلفة.

**المصدر**: مشتق من VAN STAPPEN (1996) و MORETTI , PEDINI FERNANDEZ-CRIADO , CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

## الملحق 4
## الجدول 2

## تطهير[19] 1 كيلوجرام من حويصلات الأرتيميا

1. جهز 20 لترا من محلول كلورين نشط 200 جزء في المليون (نظر الملحق 4، الجدول 3).
2. أضف 1 كيلوجرام حويصلات واحفظها في معلق بالتهوية الشديدة لمدة 20 دقيقة.
3. احصر الحويصلات على منخل سعة 125 ميكرومتر اشطفها تماما بكمية وافرة من الماء.
4. انقل الحويصلات المطهرة إلى حوض التفريخ /التحميض.

**المصدر**: مشتق من VAN STAPPEN (1996) و MORETTI, PEDINI,FERNANDEZ-CRADO ,CITTOLIN و GUIDASTRI (1999)

14 من المهم استخدام كميات محدودة من حويصلات الماء . . . الخ للتأكد من إجراء مقارنات سليمة

15 محلول لوجول: يذاب 50 جرام يوديد بوتاسيوم ( بو ي ) مع 25 جرام يود ( ي2 ) في 100 مللتر ماء مغلي ( = محلول أ ) . يذاب 25 جرام خلات صوديوم ( ك يد3 ك أ ص ) في 250 مللتر ماء ( = محلول ب ) . وعندما يبرد المحلول أ يتم خلط المحلولين أ،ب ويحفظ في مكان بارد ومظلم .

16 مرحلة المظلة عندما يلتصق الجنين بغلاف الحوصلة الفارغ حتى داخل غشاء التفقيس .

17 اذب 40 جرام هيدروكسيد الصوديوم في 100 مللتر ماء مقطر

18 5.25 % هيبوكلوريت الصوديوم ( ص أ كل ) .

19 بعض الكيماويات المستخدمة في التطهير ونزع الكبسول سامة و / او ممكن أن تسبب حروقا . ارتدي قفازات ونظارة واقية .

ANNEX 4
TABLE 3

## تجهيز محلول كلورين نشط 200 جزء في المليون لإستخدامه في تطهير 1 كيلوجرام حويصلات ارتيميا

1. **قدر نسبة الكلورين النشط (كل %)** في سائل التبييض التجاري او مسحوق التبييض (انظر الملحق 4، الجدول 6) لهذا المثال (افترض أن **سائل التبييض** يحتوي على 11.9% كلور و**مسحوق التبييض** يحتوي على 69.6% كلور).

2. **إذا كنت ستستعمل سائل تبييض** ستحتاج لحساب كمية سائل التبييض المطلوبة بالمللتر (أ) للحصول على 20 لتر من محلول 200 جزء في المليون. أولا ستحتاج لمعرفة قوة محلول التبييض (انظر 1* أعلاه) إذا كان ب هو قوة المحلول التي ستحتاجه بالجزء في المليون (في هذا المثال هو 200 جزء في المليون)، جـ هي كمية المحلول المطلوبة بالملليلتر (في هذا المثال 20000 مللتر)، د هو قوة المحلول الأصلي للتبييض بالجزء في المليون (في هذا المثال سنفترض (انظر 1* أعلاه) أنك وجدت أن سائل التبييض الأصل يحتوي على 11.95 كلورين نشط، وهذا يكافئ 11.9 ÷ 100 × 1000000 = 119000 جزء في المليون كلورين نشط) ولحساب كمية سائل التبييض المطلوب تخفيفه كما يلي: أ= ب × جـ ÷ د في هذا المثال ستحتاج لتخفيف 200 × 20000 ÷ 119000 = 33.6 مللتر من هذا السائل للتبييض ليضاف إلى 20 لتر ماء نقي.

3. **وإذا كنت ستستعمل مسحوق تبييض** ستحتاج لحساب كمية مسحوق التبييض المطلوب بالجرام (أ) للحصول على 20 لتر من محلول 200 جزء في المليون. أولا ستحتاج لمعرفة قوة مسحوق التبييض (انظر 1* أعلاه)، إذا كان ب هو قوة المحلول المطلوب بالجزء في المليون (في هذا المثال 200 جزء في المليون)، جـ هي كمية المحلول المطلوبة بالمللتر (في هذا المثال 20000 مللتر)، د هو قوة مسحوق التبييض الأصلي بالجزء في المليون (في هذا المثال سنفترض (انظر 1* أعلاه) ستجد أن مسحوق التبييض يحتوي على 69.6% كلورين نشط وهذا يكافئ 69.6 ÷ 100 × 1000000 = 696000 جزء في المليون كلورين نشط، كمية مسحوق التبييض المطلوب يمكن قياسها كما يلي أ = ب × جـ ÷ د في هذا المثال ستحتاج لإذابة 200 × 20000 ÷ 696000 = 5.75 جرام فيمكن إذابة هذه الكمية بالجرام من مسحوق التبييض في 20 لتر ماء نقي.

4. **الآن لديك 20 لتر بتركيز 200 جزء في المليون محلول كلورين نشط** يكفي لتعقيم 1 كيلوجرام من الحويصلات.

**المصدر** : مشتق من VAN STAPPEN (1996), MORETTI, PEDINI FERNANDEZ-CRIADO, CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

# 4 ترطيب ونزع كبسول[20] 1 كيلوجرام حويصلات الأرتيميا

| | |
|---|---|
| 1. | عاير دلوين بلاستيك 20 لتر: أحدهما معلم عند 10 لتر (دلو أ) والآخر عند 14 لتر (دلو ب) |
| 2. | رطب ١ كيلوجرام من الحويصلات في الدلو أ. أضف الماء العذب أو ماء البحر حتى يصل الحجم إلى 10 لتر لمدة ساعة وعلى درجة حرارة 25°م مع إمداده بتهوية قوية. |
| 3. | أثناء ترطيب الحويصلات جهز محلول نزع الكبسول (انظر خطوات 7-4 اسفله) |
| 4. | قيس مايكافئ 0.5 جرام كلورين نشط (انظر الملحق 4، الجدول 5) وضعه في الدلو ب. فإذا كنت تستخدم مسحوق تبييض فيجب إذابته في الماء قبل الخطوة 5 |
| 5. | أضف 150 جرام من هيدروكسيد الصوديوم (ص أ يد) للدلو ب إذا كنت تستخدم سائل التبييض. وإذا كنت تستخدم مسحوق التبييض أضف 670 جرام كاربونات صوديوم (ص2 ك أ3) أو 400 جرام أكسيد كالسيوم (كا أ) بدلا من هيدروكسيد الصوديوم. |
| 6. | إملئ الدلو ب حتى علامة الـ 14 لتر بماء البحر. برد الخليط في الدلو ب حتى 15 - 20°م بوضع الدلو في حمام ماء مثلج. |
| 7. | ادفع الهواء بشدة فيه مع عدم تكوين رغوة |
| 8. | بعد ساعة واحدة اجمع الحويصلات من الدلو أ على منخل بسعة 125 ميكرومتر وانقلهم إلى الدلو ب الآن بدأت عملية نزع الكبسول. |
| 9. | احفظ الحويصلات في معلق (بواسطة التهوية) لمدة 5 - 15 دقيقة. عملية نزع الكبسول تولد حرارة، لذا من المهم ان تحافظ على المكونات في الدلو ب قريبا إلى حد كبير من المدى 25 - 30 عم (ولاتزيد ابدا إلى 40°م التي تعتبر مميته للحويصلات) و أضف الثلج إذا كان ذلك ضروريا لضمان عدم حدوث ارتفاع درجة الحرارة. |
| 10. | راجع عملية نزع الكبسول تحت ميكروسكوب ثنائي العين (باينوكلر). الحويصلات سيتغير لونها من البني الداكن إلى الرمادي (إذا كنت تستخدم مسحوق التبييض)، أو البرتقالي (إذا استعملت سائل التبييض). وهذا هو لون نوبولي الأرتيميا. لاحظ غشاء الكيوتيكل الخارجي. الحويصلات يمكن أيضا مراجعتها لمستوى الطفو بإستعمال ماصة أو مخبار مدرج. الحويصلات غير المنزوعة الكبسول تطفو بينما تغوص الحويصلات المنزوعة الكبسول. |
| 11. | بمجرد حدوث نزع الكبسول (من الضروري ليس لترك الحويصلات طويلا في محلول نزع الكبسول أو ستتأثر قابليتها للحياه عكسيا)، احصدها على منخل سعة 125 ميكرومتر واشطفها تماما بكمية وافرة من ماء الصنبور حتى تزول أي روائح أو آثار كلورين ممكن ملاحظتها. |
| 12. | ازل بقايا الكلورين بغمسها في محلول ثيوكبريتات صوديوم 0.1% (ص2 كب2 أ3، 5يد2 أ) لمدة حوالي 5 دقائق، ثم أعد شطفها جيدا بالماء. (ويمكن الكشف عن الكلورين المتبقي بوضع بضع حويصلات منزوعة الكبسول في كمية بسيطة من دليل نشا/ايودين (نشا، يوديد بوتاسيوم، حمض كبريتيك،ماء): الكلورين يكون قد زال إذا لم يتلون الدليل بالأزرق لمدة طويلة. |
| 13. | الحويصلات المشطوفة والمنزوعة الكبسول يمكن إما نقلها مباشرة إلى حوض الحضانة أو المفرخ أو يمكن تخزينها. |
| 14. | التخزين لفترة قصيرة (حتى اسبوع واحد) يمكن الوصول له بالشطف والتصفية وحفظ الحويصلات منزوعة الكبسول في ثلاجة على درجة حرارة صفر إلى 4°م. |
| 15. | التخزين لفترة طويلة يمكن الوصول إليه إذا كانت الحويصلات مجففة بوضعها في محلول ملحي مشبع 10 لتر محلول ملحي (300 جرام كلوريد صوديوم لكل لتر) مطلوب لكل 1 كيلوجرام حويصلات. ويتطلب ذلك تصفية واستبدال المحلول الملحي المشبع مرة أو مرتين في البداية. بعدها يمكن تخزين الحويصلات في المحلول الملحي لبضع شهور عند حفظها في الثلاجة. |

**المصدر** : مشتق من VAN STAPPEN (1996), MORETTI, PEDINI FERNANDEZ-CRIADO, CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

20 بعض الكيماويات المستخدمة في نزع الكبسول والتطهير سامة و/او تسبب حروق. لذا تستخدم القفازات الواقية والنظارات. كل عمليات نزع الكبسول يجب تنفيذها في غرف جيدة التهوية. القفازات والنظارات الواقية يجب أن تكون مموجة.

الملحق 4
الجدول 5

## للحصول على 0.5 جم كلورين نشط لإستخدامه في نزع كبسول 1 كيلوجرام حويصلات الأرتيميا

1. قدر نسبة الكلورين النشط (كل %) في سائل التبييض التجاري أو مسحوق التبييض (انظر الملحق 4، الجدول 6). لهذا المثال، دعنا نقول أنك وجدت أن سائل التبييض يحتوي على 11.9% كلورين ومسحوق التبييض يحتوي على 69.6% كلورين.

2. إذا كنت ستستخدم سائل التبييض، احسب الكمية المطلوبة لتعطي 0.5 جم كلورين نشط بالملليترات (أ) كما يلي: أولا ستحتاج لمعرفة قوة سائل التبييض (انظر 1*) إذا كان ب هو كمية الكلورين النشط المطلوب (في هذا المثال 0.5 جم) وكان جـ هو نسبة الكلورين في سائل التبييض (في هذا المثال 11.9%). يمكنك حساب كمية سائل التبييض كالآتي أ= ب × 100 ÷ جـ. في هذا المثال فأنت ستحتاج للكمية التالية من سائل التبييض 0.5 × 100 ÷ 11.9 = 4.2 ملليتر من السائل.

3. إذا كنت ستستخدم مسحوق التبييض، احسب الكمية المطلوبة بالجرام (أ) كما يلي. أولا ستحتاج لمعرفة قوة مسحوق التبييض (انظر 1*). إذا كانت ب هي كمية الكلورين النشط المطلوبة (في هذا المثال هي 0.5 جم)، وكانت جـ هي نسبة الكلورين في مسحوق التبييض (في هذا المثال 69.6%) يمكنك حساب كمية مسحوق التبييض كالآتي أ = ب × 100 ÷ جـ. في هذا المثال ستكون الكمية المطلوبة كما يلي : 0.5 × 100 ÷ 69.6 = 0.72 جرام من مسحوق التبييض.

4. الآن أنت تحتاج كمية الكلورين المطلوبة (0.5 جرام) لعمل نزع الكبسول لكيلوجرام واحد من الحويصلات.

**المصدر** : مشتق من VAN STAPPEN (1996), MORETTI, PEDINI FERNANDEZ-CRIADO, CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

الملحق 4
الجدول 6

## تقدير مستوى الكلورين في سائل التبييض التجاري ومسحوق التبييض

1. أذب 0.5 - 1 جرام من بللورات يوديد البوتاسيوم (بو ي) في 50 ملليتر ماء مقطر ثم تضاف 5 مل من حمض الخليك الثلجي ( ك يد3 ك أ أ يد)، أو بكمية تكفي لخفض رقم الحموضة بي اتش إلى مابين 4-3.

2. أضف 1 مل من إما سائل التبييض التجاري (ص أ كل) أو 1 مل من محلول سبق تحضيره من مسحوق التبييض (يتركب من 15 جرام من مسحوق التبييض (كا(كل)2) في 100 مل من الماء المقطر.

3. استخدم محلول عياري 0.1 ع ثيوكبريتات الصوديوم (ص2 كب2 أ3. 5 يد2 أ) وعايرها (بعيدا عن ضوء الشمس المباشر) حتى يتغير اللون الأصفر للأيودين المنطلق. أضف 1 مل دليل نشا[21] و ثم عاير حتى يختفي اللون الأزرق.

4. احسب مستوى الكلورين في محلول التبييض. 1 مل من ثيوكبريتات الصوديوم 0.01 ع = 3.54 ملليجم كلورين نشط.

5. مثال للحساب في سائل التبييض التجاري: اذا استخدمت 33.5 مل من ثيوكبريتات الصوديوم للوصول لنقطة النهاية في المعايرة يكون 33.5 × 3.54 = 118,59 ملجم من الكلورين النشط في 1 مل من محلول التبييض التجاري. مستوى الكلورين النشط في سائل التبييض التجاري يكون كالآتي 1118.59 × 100 ÷ 1000 = 11.9% كلورين.

6. مثال للحساب في مسحوق التبييض: إذا استخدمت 29.5 مل من ثيوكبريتات الصوديوم للوصول لنقطة النهاية في المعايرة يكون 29.5 × 3.54 = 104.43 ملليجم من الكلورين النشط في 1 مل من محلول مسحوق التبييض الذي جهزته للمعايرة. مستوى الكلورين النشط في مسحوق التبييض الأصلي يكون 104.43 × 100 ÷ 15 ÷ 1000 × 100 = 69.6% كلورين.

**المصدر**: VAN STAPPEN (1996), MORETTI, PEDINI FERNANDEZ-CRIADO, CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

[21] يحضر دليل نشا بخلط 5 جم نشا $(C_6H_{10}O_5)_n$ في قليل من الماء البارد ويخلط في خلاط ثم يصب عليه 1 لتر من ماء مقطر يغلي و قلب واتركه لمدة ليلة، استخدم الجزء الرائق واحفظه مع 1.25 حمض سالسليك $(C_7H_6O_3)$ ويخزن في زجاجة داكنة.

# 7 طريقة تفريخ حويصلات الأرتيميا وحصاد النوبولي

1. جهز حوض التفريخ
2. خزن حوض التفريخ بالحويصلات (منزوعة الكبسول) عند كثافة 0.25 - 1.00 جم/لتر كما سبق شرحه. عليك تقدير كفاءة التفريخ (اتش اي) قبل أن تقرر تحديد الكمية الفعلية من الحويصلات المطلوب استخدامها.
3. حضن لمدة 22 ساعة (من الضروري للـ بي اس ان أن تحضن وتكون ماتزال غنية بالطاقة). الـ بي اس ان الأقدم سنا تحتاج للتغذية للحفاظ على جودتها الغذائية في تغذية يرقات روبيان الماء العذب.
4. عندما تكون الـ بي اس ان جاهزة للحصاد، أوقف التهوية، غطي قمة الحوض لحجب الضوء وركز مصدر ضوء قوي (مثلا لمبة 150 وات) بالقرب من قاع الحوض لجذب الـ بي اس ان لهذه المنطقة. ثبت خرطوما لين في فتحة خروج الحوض ثم مرره لعبوة الحصاد الذي يحتوي على ماء بحر ومزود بمنخل سعة 125 - 150 ميكرومتر كمرشح.
5. استبعد أي حويصلات غير مفقسة من الحوض من رأس المخروط السفلي بفتح صمام التصفية عدة ثوان لإزالتها.
6. لاتنتظر أكثر من 5 دقائق بعد وقف التهوية (أطول من ذلك سيسبب نضوب الأكسجين). ابدأ بجمع الـ بي اس ان المحصود في فلتر (انظر الخطوة 4) بالإنسياب بالجاذبية بفتح صمام التصريف أو قابس التصريف. أثناء عملية الحصاد يجب ألاتسمح بهبوط مستوى الأكسجين الذائب لأقل من 2 جزء في المليون. بعض المفرخات تضخ أكسجين نقي لزيادة الأكسجين الذائب إلى 10 جزء في المليون قبل الحصاد للتأكد من أن المستويات لن تهبط بشدة أثناء الحصاد. لاتصفي حوض التفريخ تماما أو أنك ستجمع أو أغلفة فارغة قد تطفو على سطح الماء. ستجد أنه من المفيد أن تحصد الحوض جزئيا ثم انتظر 10 دقائق أخرى لتجميع كمية أكبر من بي اس ان للتجميع بالقرب من مصدر الضوء ويعاد الحصاد. كن حذرا ولاتترك حوض التفريخ يصرف سريعا أكثر من 100 لتر/ق. اضبط بعناية لمنع انسداد الشبكة وتفقد بي اس ان في الماء المحيط لحاوية التفريخ.
7. اشطف الـ بي اس ان تماما (لمدة 15 ق) من مخلفات التفريخ سواء بماء البحر أو ماء عذب كلاهما مناسب للشطف.
8. ضع الـ بي اس ان من المرشح إلى حاوية مهواة مؤقتة مع كمية معلومة لكنها صغيرة من ماء مالح مرشح ومعقم تركيزه 12 جزء في الألف هذا يجعلك قادرا على تقليل نقل ماء البحر إلى أحواض تربية اليرقات بالـ بي اس ان وأقلمة الـ بي اس ان لملوحة تربية اليرقات. وأيضا يجعلك قادرا على حساب كمية لإضافتها لكل حوض لتربية يرقات روبيان الماء العذب في كل وقت للتغذية. كما سبق شرحه في الدليل تحت عنوان اجراءات التفريخ. ومثاليا عليك تقدير كمية الـ بي اس ان الموجودة حاليا. لكي يمكنك تقدير كيف ستتغذى يرقات الروبيان بكمية صحيحة. على أي حال، في الممارسة العملية (إذا كنت تضيف كمية من الحويصلات إعتمادا على تقديرك لنوعية كل دفعة من الحويصلات التي اشتريتها) فهذا قد يكون غير ضروري.
9. قدم الـ بي اس ان كغذاء لليرقات الروبيان بأسرع مايمكن (مع نقل أقل كمية من الماء).
10. إذا كانت الـ بي اس ان لن تقدم بسرعة كغذاء، خزنها في حوض آخر مهوى مخروطي اسطواني كمخزن يحتوي على مرشح وماء بحر معقم واضبط حجم الماء إلى مستوى معلوم ليعطي أقصى كثافة لـ 4 مليون بي اس ان/ لتر. حافظ على درجة حرارة الماء باردا (5 - 10°م) مع كيس ثلج محكم الغلق للحفاظ على الجودة الغذائية للـ بي اس ان. هذا يثبط الإنسلاخ ويوفر الطاقة ويحافظ على القيمة الغذائية للـ بي اس ان ليرقات روبيان الماء العذب.
11. ابدأ في دفعة جديدة (كرر الخطوات 1 - 10). ليكون الـ بي اس ان جاهز للتغذية غذا. عدد الدفعات التي تحتاجها في أي وقت واحد، وعدد الأيام لبدء عملية الحصاد لكل دفعة بي اس ان على عدد دورات يرقات روبيان الماء العذب عندك في مفرخك ومرحلة اليرقات التي تصل إليها كل دفعة. تذكر أنك ستبدأ لخفض عدد الوجبات من بي اس ان من اليوم الخامس وللأيام وبحلول اليوم العاشر ستغذي بالـ بي اس ان مساءا فقط.

**المصدر:** VAN STAPPEN (1996), MORETTI, PEDINI FERNANDEZ-CRIADO, CITTOLIN, GUIDASTRI (1999).

# 5

# انتاج أعلاف يرقات مصنعة في المزرعة

يمكن استعمال عدة أعلاف مختلفة مصنعة في المزرعة في تربية يرقات روبيان الماء العذب بالإضافة إلى التغذية على نوبولي الروبيان البحري. هذا الملحق يشرح كيفية إعداد ثلاث نماذج من غذاء كسترد البيض (اي سي) واستعمال لحم السمك. النموذج الأول (اي سي) هو مخلوط بيض/بلح البحر. الخبرة اظهرت أن استعمال لحم السمك (غذاء يرقات رقم 4)، خصوصا عندما يجهز بدون عناية أو تغذية مفرطة ممكن أن يكون مصدرا مهما لتلوث الماء في تربية اليرقات. أغذية اليرقات المصنوعة في المزرعة غذاء رقم 1، رقم 3 هي الأكثر بساطة في التجهيز.

## غذاء اليرقات رقم 1 المجهز في المزرعة

يجهز كما يلي:

- اخلط 0.5 كجم من بلح البحر بالقشرة (يمكن استعمال محاريات أخرى لكن بلح البحر هو الأفضل) في خلاط.
- رشح بلح البحر المفروم خلال قماش خشن واستبعد الأنسجة الرابطة وابقي فقط على الخامة التي تمر من الراشح
- استعمل بلح البحر كامل المار من المرشح وأضف عليه 3 – 4 بيضات كاملة وقلب بشدة في خلاط (لاحظ أن من المهم استعمال البياض والصفار في البيض) – البياض يحتوي على بروتين جيد النوعية – بعض الناس يعتقدون أن استخدام بياض البيض يسبب تلوث الماء لكن لايحدث ذلك إذا تم تجانس مناسب.
- يسخن الخليط بالبخار على الماء (كما في سلق البيض) حتى يتصلب في الكاسترد.
- انخل إلى الحجم الصحيح (انظر إلى النص الرئيسي للدليل) وغذي مباشرة.
- يمكنك تبريده في الثلاجة لعدة أيام لإستخدامه لاحقا (على أي حال جودة الـ اي اس المجمد ليس بجودة الطازج بغرض التغذية).

## غذاء اليرقات رقم 2 ورقم 3 المصنع بالمزرعة

يجهز كما في غذاء اليرقات رقم 1 لكن بإستعمال المكونات الموجودة في الملحق 5، الجدول 1.

## غذاء اليرقات رقم 4 المصنع في المزرعة

التونة سكيب جاك، بونيتو أو ماكريل أنواع جيدة من الأسماك تستعمل في تجهيز هذا العلف. وقد تستعمل كأحد مكونات غذاء اليرقات رقم 1 أعلاه. كبديل جزئي أو كلي لبلح البحر. لكن نتائج استعمال بلح البحر هي الأفضل.

تجهيز السمك كما يلي :

- شق السمك، استبعد الرأس، والعظام والأحشاء
- اطحن واجعل اللحم سائلا كما في بلح البحر في غذاء اليرقات رقم 1 في خلاط
- ادفع اللحم خلال منخل صلب لايصدأ مع تيار قوي من الماء العذب (هذا يدرج الجزيئات ويغسل اللحم للتخلص من الدم والزيوت الزائدة). يجب اختيار سعة الثقوب في المنخل للحصول على جزيئات تناسب عمر يرقات الروبيان (انظر النص الرئيسي لهذا الدليل).
- استعمل لحم السمك مباشرة أو
- شكله إلى كور معلومة الوزن للتخزين (يمكن حفظها في ثلاجة لمدة 2 – 3 ايام أو تجمد لمدة أطول، على أي حال المواد المجمدة أقل نوعية من الطازجة).

الملحق 5
الجدول 1

## مكونات أغذية اليرقات أرقام 2 ، 3 المصنعة في المزرعة

| المكونات | كمية المكونات | |
|---|---|---|
| | غذاء يرقات رقم 2 | غذاء يرقات رقم 3 |
| علف سمك | 100 جم | - |
| لبن منزوع الدسم | 250 جم | 9 جم |
| بيض بط كامل (صفار وبياض) | 10 بيضات | - |
| بيض دجاج كامل (صفار وبياض) | - | 6 بيضات |
| ماء عذب | 250 مل | 300 مل |
| دقيق قمح | 250 جم | - |
| فيتامين جـ | 5 أقراص | - |
| فيتامينات أ،د | 50 نقطة | - |
| مجموعة فيتامين ب المركب | 5 أقراص | - |
| تتراسيكلين | 5 كبسولات | - |
| كالسيدول | 10 مل | - |

**ملحوظة :** التتراسيكلين يستعمل في غذاء اليرقات رقم 2، يجب عليك قراءة النص في الدليل فيما يختص بالأخطار الناجمة عن تكرار استعمال مضادات حيوية في المفرخات.

**المصدر:** مشتق من LAVENZ, THONGROD و(2000) SORGELOOS

# 6

# تقدير المخزون

تعتبر عملية تقدير عدد الحيوانات الموجودة تحت التفريخ أو تحت ظروف البركة عملية صعبة. وهناك أربع أوقات حرجة لها أهميتها في قياس العدد (وأحيانا الحجم للروبيان الموجود في النظام) وهي تتضمن :

- **عند حصاد طور اليرقات المتقدمة**، لإعطاء سجل أو تقدير لكفاءة الإنتاج لكل دفعة يرقات وخزان.
- **عندما تنقل اليرقات المتقدمة** من المفرخ إلى البركة، للتحكم في كثافة التخزين وحساب معدلات التخزين
- **في الفترات البينية خلال مدة النمو الخارجي** لمراجعة معدل النمو الخارجي والبقاء وأخيرا
- **عند حصاد الروبيان في حجم التسويق**، لإعطاء سجل نهائي أوتراكمي (مقياس لإنتاجية البركة ونظام الإدارة المستخدم).

وقد اقترحت الطرق التالية لقياس المخزون.

## 1. قياس المخزون عند حصاد اليرقات المتقدمة

النظام التالي المقترح

(أ قبل نقل اليرقات المتقدمة المحصودة إلى حوض التحميل لليرقات المتقدمة. علقها مؤقتا في حاوية صغيرة مع حجم معلوم من الماء المهوى.

(بـ رج الماء جيدا لتوزع الحيوانات بإنتظام

(جـ خذ 4 عينات من الحاوية في كؤوس بسعة 100 مل

(د الآن ضع كتلة اليرقات المتقدمة داخل حوض التحميل (لاتنتظر حتى تكتمل عملية عد العينات).

(و عد كل حيوان في كل من الأربع كؤوس بسعة 100 مل (اعملها مرة واحدة لأخذ كميات داخل ماصة مدرجة بوضع مائل بزاوية 45°اتجاه لمبة ولعد الحيوانات وهي تسبح في اتجاه الضوء).

(يـ احسب متوسط العدد لليرقات الموجودة في كل كأس 100 مل واضرب هذا الرقم في حجم الماء في الحاوية المذكورة (أ) أعلاه (بالمللتر)واقسمه على 100.

المثال التالي لحساب تقدير مخزون اليرقات المتقدمة:

افترض أن العبوة الصغيرة (انظر (أ) أعلاه) حجمها 25 لتر وكان العدد لليرقات المتقدمة في الكؤوس الأربعة هو 80، 86، 90، 100 (انظر (هـ) أعلاه). فيكون العدد الكلي لليرقات المتقدمة في العبوة 25 لتر يمكن حسابه كما يلي:

متوسط عدد اليرقات في 100 مل = (80 + 86 + 90 + 100) ÷ 4 = 89

عدد اليرقات في الحاوية بسعة 100 لتر = (89 × 25 × 1000) ÷ 100 = 22250

## 2. تقدير المخزون عند نقل اليرقات المتقدمة إلى وسائل الحضانة أو النمو الخارجي

الطريقة التالية ليست دقيقة تماما ولكنها عملية وكافية للإستعمال وتحقق الغرض خصوصا إذا كان نفس الشخص يقوم غالبا بعملية العد.

أ) في أي مناسبة للنقل عد 100 يرقة متقدمة فرديا بغمر كف اليد داخل حاوية أكبر تحتوي على اليرقات، انقلها داخل كيس بلاستيك للنقل أو حوض النقل،

بـ) قس دفعات أخرى بالمقارنة المرئية للدفعة التي تم إحصاءها ثم اضفها إلى كيس البلاستيك أو حوض النقل. ستصبح قادرا بسرعة لتقدير عدد اليرقات المتقدمة في كل عبوة صغيرة مغمورة من الحاوية الأكبر بدقة فعلا.

جـ) بمجرد عد اليرقات المتقدمة في الاكياس أو أحواض النقل في الدفعات عادة 1000 أو 2000. عادة لايتم عدها ثانية قبل تخزينها في وسائل التربية.

هناك طريقة اخرى كالطريقة المشروحة أعلاه وهي بوزن الدفعة الأولى التي تم عدها (انظر (أ) أعلاه) واستعمل هذا الوزن بمفرده لقياس الدفعات التالية. على أي حال، هذا قد يسبب إجهاد الحيوانات. إعلم ان صغار الروبيان الأكبر سنا بعمر شهرين أكثر سهولة في العد عن اليرقات المتقدمة.

## 3. تقدير المخزون أثناء فترة النمو الخارجي

بمجرد وضع الروبيان في البركة، فمن الصعب جدا قياس معدل النمو أو البقاء. عينات الشباك المتعددة وشبكة الرمي أو الطرح يبدو أنها الطريقة الوحيدة المعقولة لتتبع معدل النمو في محصول الروبيان. على الأقل يمكنها عمل تقدير مقارنة. من المهم أن طريقة سحب العينات في كل مناسبة تكون متماثلة (نفس الشبكة، نفس الوقت من اليوم، نفس المنطقة في البركة المسحوب منها العينة، نفس طريقة الطرح والسحب للشبكة في البركة ويفضل أيضا نفس الشخص القائم بسحب العينات). ورغم ذلك قد تكون النتيجة غير دقيقة، سحب عينات الحيوانات من البرك بشبكة الطرح (الملحق 6، الأشكال 1، 2) أو شبكة عمودية على قاعدة منتظمة تعطيك فكرة معقولة عن كيفية نمو محصولك. وهي فرصة ملائمة لإختبار صحة الحيوانات. ولسوء الحظ هي لاتعطيك أكثر من فكرة خاطئة عن معدل البقاء.

**الملحق 6 الشكل 1**
**يمكن سحب عينات روبيان الماء العذب بإستخدام شباك الطرح شرائط البولي ايثيلين لاتوضع كحدود للبركة لكنها توضع على الحواف لمنع هروب الروبيان من البركة في موسم الأمطار (الهند)**

**الملحق 6 الشكل 2**
**هذا السحب للعينات بشبكة الطرح يشير إلى سوء تآكل حواف البركة. (تايلاند)**

**المصدر:** STEPHEN SAMPATH KUMAR (فوق) **المصدر:** MICHAEL NEW (تحت)

## 4. تقدير المخزون عند حصاد الروبيان بحجم التسويق

هناك من الناحية العملية أكثر منها من الناحية العلمية نقطتان هامتان للنتائج يجب تسجيلها في وقت الحصاد. أحداهما هي الوزن الكلي المصفى المحصود والأخرى هي متوسط حجم الحيوانات المحصودة.

من هذه البيانات يمكن حساب عدد الحيوانات المحصودة. بمجرد أن عندك فعلا تقدير لعدد اليرقات المتقدمة أو صغار الجمبري اليافع المخزونة فيمكنك عندئذ عمل تقدير لمعدل البقاء. كلاهما، يمكنك استعمال هذه البيانات لقياس الإنتاجية لبركتك وكفاءة نظام الإدارة الذي تستخدمه. بالمشاركة مع تكاليف الإنتاج وقيمة السوق للمنتج، هذه المعلومات تجعلك قادرا على حساب الآداء الإقتصادي كليا لكل بركة.

الملحق 6 الشكل 3
قياس طول الروبيان (البرازيل)

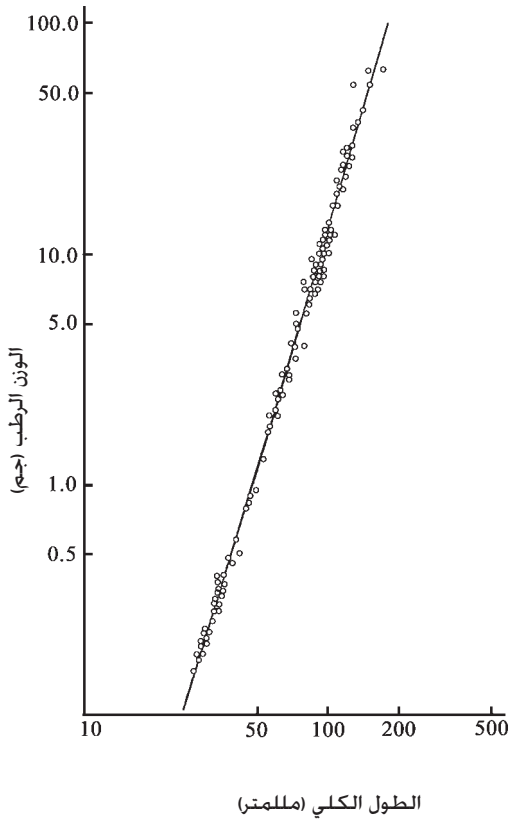
المصدر : DEBORAH ISMAEL

بالرغم أن طول الروبيان (البيولوجيين عادة يقيسوا ذلك من خلف سوط العين لطرف الذيل (الملحق 6، الشكل 3) المزارعون عادة يقيسون ذلك من طرف الذنب إلى طرف المقدمة أو المنقار) وهو شكل أكثر دقة للقياس عن الوزن، وليس من السهل عليك القياس خصوصا إذا كنت ستنوي تحويل القياس إلى وزن بإستعمال منحنى قياسي (الملحق 6، الشكل 4).

وزن الحيوان يمكن قياسه بسهولة بميزان نقال. وقد يكون غير دقيق بسبب كمية الماء العالق بالحيوان خصوصا في غرف الخياشيم. على أي حال، وخصوصا عندما يقوم نفس الشخص دائما بإجراء الوزن، فمن الممكن تقييس تقنية الوزن والحصول على مقارنة معقولة ودقيقة.

ويقترح أن تزن حوالي 250 حيوان بمفردك كل 500 كيلوجرام محصود (هذا يكافئ عينة 2% من المجتمع إذا كان متوسط الوزن 40 جرام) خذ عينات صغرى من المحصول الكلي بغمر الشباك من حاويات التحميل أو الأقفاص. لاتختار حيوانات منفردة لأن ذلك سيجعلك تنحاز تجاه الحيوانات الكبيرة. استعمل شبكة غمر وزن كل روبيان حصلت عليه في عينتك.

الملحق 6 الشكل 4
العلاقة بين الطول والوزن ليرقات متقدمة لروبيان ماكروبراشيوم روسنبرجاي




المصدر: WICKINS (1972)

# 7

# شباك الصيد العمودية

توجد أنواع عديدة ومتنوعة من وسائل الحصاد وجمع العينات المستخدمة في الزراعة المائية وتشمل الشباك العمودية والشباك الخيشومية، الشباك الصاعدة، وشباك الطرح وشباك الأكياس والمصايد وكل هذه الوسائل مشروحة بالتفصيل في دليل آخر للمنظمة .(FAO 1998)الملحق التالي يختص على وجه الخصوص بإستعمال شباك الصيد العمودية في الحصاد الإنتقائي لروبيان الماء العذب، المعلومات من مصدر الدليل الأصلي للمنظمة لروبيان الماء العذب مدعم بمصادر مستخلصة من المنظمة (FAO 1998) وValenti و (2000) New.

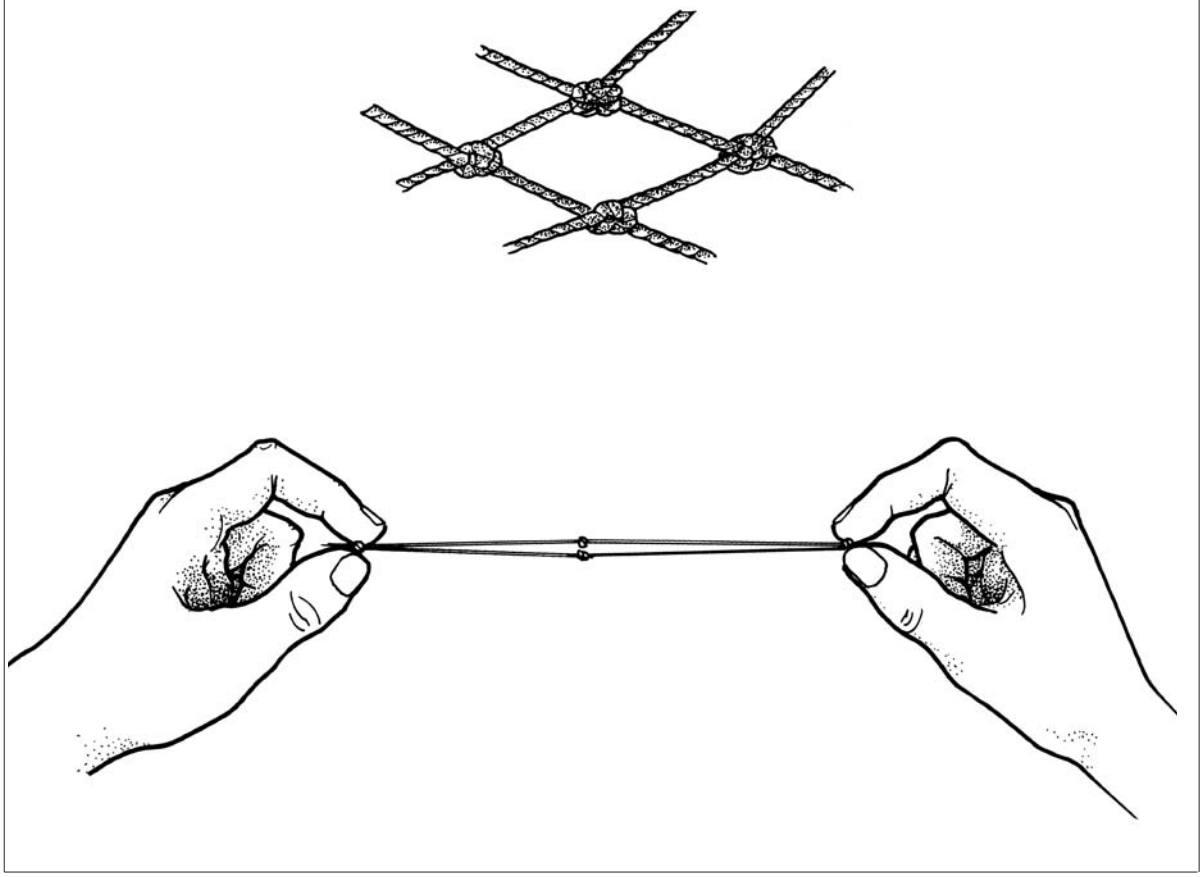
البولي بروبلين 3/8 بوصة (9.5 مللمتر) أسماؤه الشائعة دانافلكس، نافل، السترون مناسب للخط العائم (أحيانا يسمى بخيط الرأس)، بولي أميد 1/2 بوصة (12.7 مللمتر) (الإسم الشائع نايلون، بيرلون، إميلان، انزالون) للثقالة (أحيانا يسمى خيط القدم). النايلون لين ويتشكل مع تضاريس البركة. بينما البولي بروبلين خفيف ويطفو وصلب بدرجة كافية لتقليل الإرتخاء. الخطوط الثقالة أقل من 1/2 بوصة وتميل إلى الغوص في الوحل. أغمس الحبال لمدة 12 ساعة بللها ومطها وجففها لمنع اللولبة والإلتفاف. ويجب أن يكون كلا من خيوط الطوافات والغواصات أطول بحوالي 2 – 3 متر من الشبكة نفسها. وستحتاج أيضا إلى سحب الحبال. الشباك الطويلة يمكن تداولها أفضل إذا كانت خيوط الطوافة والغواصة مثبتة في سارية خشبية وجعل السحب ملتصق بقمة وقاعدة الساري. هذه السواري يمكن استعمالها لتثبيت الشبكة بغرسها في قاع البركة.

الشباك الأحادية الخيوط هي الأفضل. يجب استعمال إختبار الشباك 17 رطل للعقد المزدوجة، حجم الفتحات (مطاطة) وقد تتراوح بين 18 – 50 مللتر، ويتوقف الإختيار على حجم التسويق للروبيان الذي ترغب في اصطياده حيث ان المناقير والمخالب والزوائد في الروبيان يمكن الإمساك بها في الشبكة لذا فالثقوب الأكثر اتساعا عن التي تستعملها لنفس الحجم (الوزن) في الأسماك الزعنفية يمكن استعمالها لروبيان الماء العذب. على سبيل المثال حجم الفتحات المطاطة (الملحق 7، الشكل 1) حوالي 40 مللتر ستحتجز الروبيانالذي يزن 45 جرام أو أكثر. وللمقارنة، المنظمة (1998) أشارت إلى ان الشباك ذات حجم ثقوب مطاطة بهذا الحجم (40 مللتر) يحتجز سمك الكارب الفضي بوزن 30 جرام أو سمك الكارب الشائع أو البلطي بوزن 20 جرام. ويجب أن يكون عمق الشباك أعرض بحوالي 1.5 مرة من أعمق جزء سيتم الصيد منه. ويجب أيضا أن يكون طول الشباك أطول بحوالي 1.5 مرة من عرض البركة التي ستطرح فيها الشباك. اختبار الـ 60 رطل للخيوط الأحادية يجب استخدامه لتثبيت الشباك بخيوط العوامة والغواصة بإستعمال العقد الوتدية المزدوجة كل ثالث عين. ويجب أن تكون نهايات الشبك معززة بجديلة قوية من النايلون لمنع الإنخلاع. شبكة الصيد العمودية المستعملة في حصاد الروبيان تظهر في الملحق 7، الشكل 2. مع عرض لتصميم مماثل لشبكة الصيد العمودية في الملحق 7، الشكل 3.

يجب استخدام طوافات كافية لمنع الخيط من الإرتخاء. إذا حدث ذلك بعض الروبيان سيسبح أعلا الشبكة. بصفة عامة العوامة يمكنها حمل وزن (قابليتها للطفو) يعادل 80 – 90% من حجمها، العوامة المفردة 70 مللمتر × 40 ملليمتر بالشكل البيضاوي أو شكل البيضة تطفو باتساع القطر 9 مللمتر و يمكنها حمل وزن 63 جرام. العوامات البلاستيكية الإسطوانية الشكل (بولي فينايل أو بولي يوريتان) طولها 64 مللمتر وقطرها 64 مللمتر تستعمل في شباك روبيان الماء العذب على سبيل المثال، الحبال المشكلة على شكل حرف يو u–shape تفضل مقابل الغواصات تجاريا حيث لها قطاعات متعامدة أصغر. الوزن الكلي لغاطسات الحبال تحتاج لأن تكون أكثر

الملحق 7 الشكل 1

**حجم الثقوب في شباك روبيان الماء العذب عادة يتم قياسها عند شد الشبكة**



المصدر: EMANUELA D'ANTONI

1 – 1.5 مرة من القابلية الكلية لطفو العوامة. قطع الحبل إلى 37 ملليمتر من شريحة سميكة 3 ملليمتر تزن حوالي 60 جرام. يفضل الطرق على الغاطسات كل 28 سم لشباك روبيان الماء العذب.

بعض الشباك المستعملة في صيد روبيان الماء العذب لها كيس يشبه شباك الشاطئ بإستثناء ترك القمة مفتوحة وتكون المسافة بين الطوافات أو العوامات قليلة لمنع هروب الروبيان أعلى القمة. الكيس له أرضية مساحتها 15 قدم × 9 قدم (حوالي 4.6 متر × 2.7 متر)، يستدق طرفها الأسفل حتى 4 اقدام (حوالي 1.2 متر)، لإستيعاب 200 كجم من الروبيان الحي. العديد من الشباك المستعملة في برك النمو الخارجي لروبيان الماء العذب ليس لها كيس لكن يتم عمل منطقة مسك مؤقتة بمعرفة الصيادين بخفض

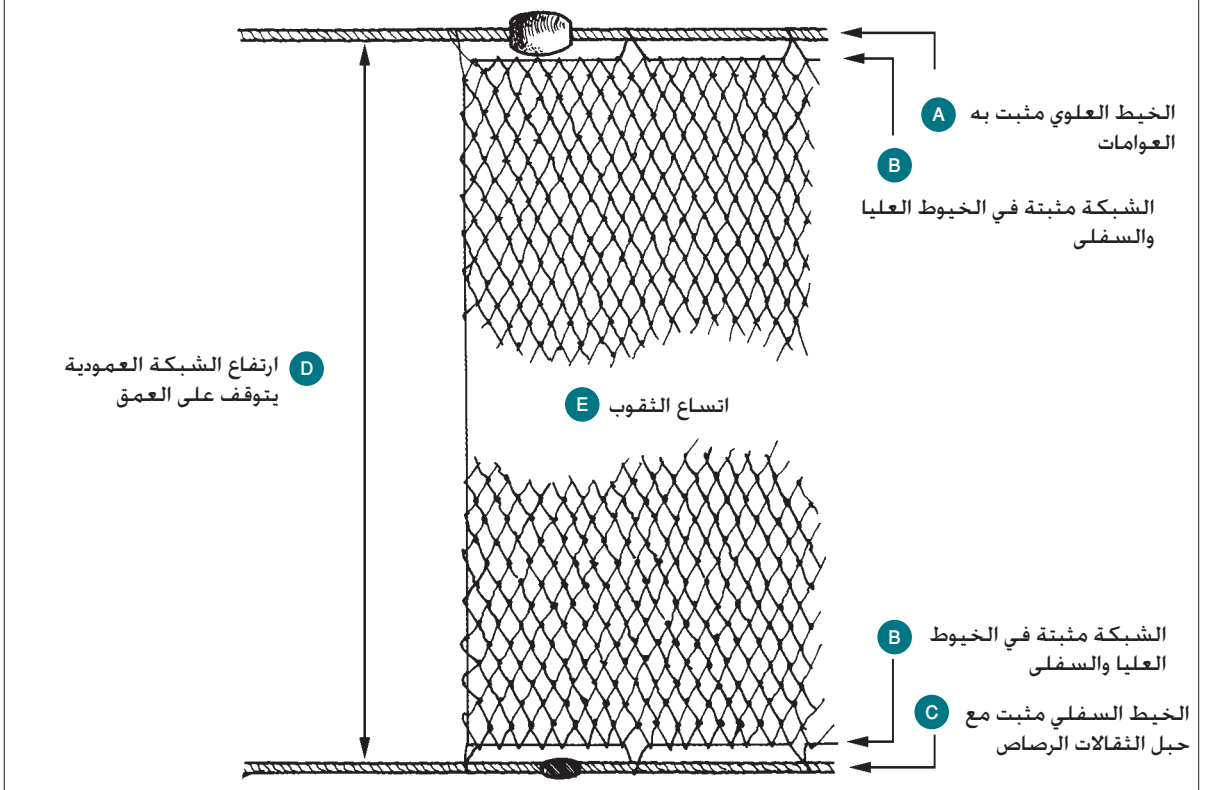
الملحق 7 الشكل 2
**روبيان الماء العذب ماكروبراشيوم روسنبرجاي يمكن حصاده انتقائيا بصيد الشباك (هاواي)**

المصدر: TAKUJI FUJIMURA

حبال الثقالات وسحب الشباك تجاه الحواف. وعندما يتم نقل الروبيان إلى بركة أخرى على سبيل المثال من بركة الحضانة إلى بركة النمو فإن استعمال شباك الأكياس قد تقلل من فرص اتلاف الروبيان.

## الملحق 7 الشكل 3

### مثال لتصميم شبكة عمودية




المصدر : EMANUELA D'ANTONI

# 8 إدارة الحجم

كما ذكر في عدة أقسام من هذا الدليل، روبيان الماء العذب لا ينمو بنفس المعدل (الملحق 8، الشكل1)، وهذا يجعل إدارة الحجم مكونا أساسيا للزراعة الناجحة وهو مطلوب لنجاح الإستزراع. ظهر كم كبير من المعلومات حول تحولات الذكور المختلفة التي تلعب دورا في ظاهرة عدم تماثل النمو منذ كتابة الدليل السابق للمنظمة عن استزراع روبيان الماء العذب. وروجع هذا الموضوع بتعمق بمعرفة Karplus وMalecha و(2000) Sagi الذي اشتقت منه المعلومات الواردة في هذا الملحق. والغرض الرئيسي من القسم 1 – 3 لهذا الملحق هو إعطاء مقدمة عن الخلفية العلمية وهي ضرورية لدراسة وفهم هذه الظاهرة عن إدارة توزيع الحجم. النصائح العملية عن الإدارة موجودة في النص الأساسي للدليل وأخذت في الإعتبار هذه العوامل. القسم 4 من هذا الملحق يعطي قائمة تدقيق عن التقنيات المختلفة الضرورية التي يطبقها المزارعون للحصول على أقصى إنتاج من الروبيان للتسويق.

## 1. الخصائص الظاهرية الرئيسية للذكور

أولا من الضروري ان نفهم ماالمقصود بالطرز الشكلية. يوجد ثلاث طرز شكلية رئيسية موصوفة للذكور البالغة جنسيا للماكروبراشيوم روسنبرجاي (الملحق 8، الشكل 2). الصفات الأكثر تميزا للجسم هو الحجم ولون المخالب وحدة الأشواك:

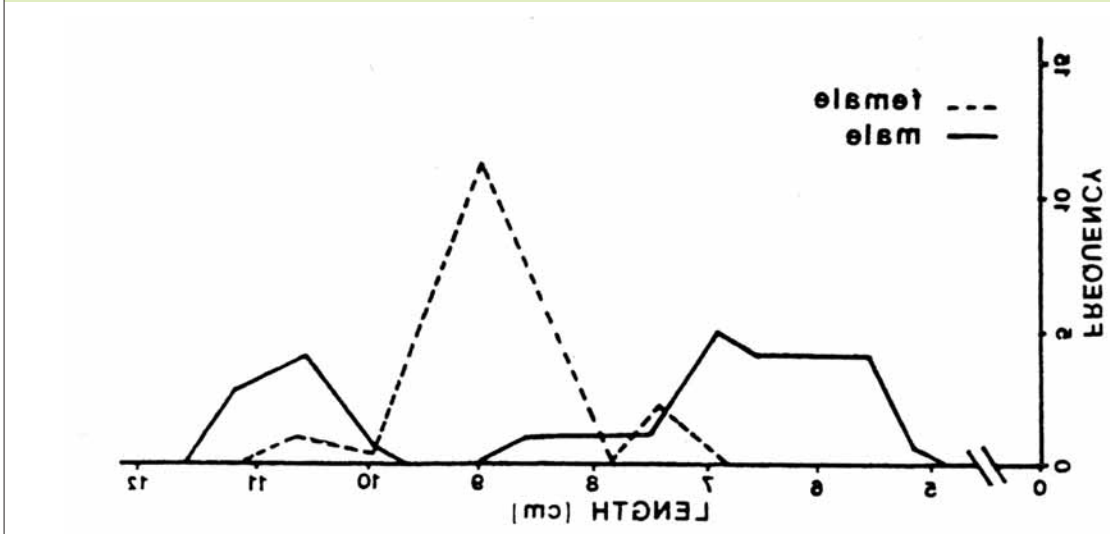
- الذكور الزرقاء المخالب (بي سي) لها مخالب زرقاء طويلة جدا (النتوءات الثانية) مع أشواك قوية وطويلة عن ذكور برتقالية المخالب (او سي)
- ذكور برتقالية المخلب (او سي) لها مخالب ذهبية لكنها عموما أقصر ولها أشواك أقصر وأضعف منها في الذكور الزرقاء المخالب
- ذكور صغيرة (اس ام) لها مخالب صغيرة رفيعة غالبا نصف شفافة

كما هناك أيضا عدد من الأشكال الوسطية بين هذه الأنواع الشكلية الرئيسية. الإنتقال من الذكور الصغيرة (اس ام) إلى النوع الشكلي البرتقالية المخلب (أو سي) يتم تدريجيا لذا البرتقالية المخلب يشار إليها أحيانا على أنها البرتقالية القوية المخلب (اس او سي). والمرحلة الوسطية بين هذين الشكلين هي الذكور الضعيفة البرتقالية المخلب (دبليو او سي)، المعروفة في مجال البحوث. شكل آخر وسطي، يقع بين برتقالية المخالب (أو سي) وزرقاء المخالب (بي سي) يعرف ببرتقالية المخالب الإنتقالية (تي او سي)، وهذه هي المرحلة الأخيرة للذكور اس او سي قبل أن تتحول إلى الذكور الزرقاء المخالب بي سي، كما سيلي شرحه لاحقا في هذا الدليل.

Malecha ، Karplus و(2000) Sagi شرحوا أيضا بعض الأشكال الأخرى الخارجية التي يمكن استعمالها في توصيف الخطوط العريضة الشكل للأنواع المختلفة الأشكال مثل الطول وتوزيع الأشواك على المخالب لكنها لاتميز بسرعة أوضح عن لون المخلب أو الحجم. كذلك يوجد أيضا من الصفات الشكلية الداخلية والإختلافات الفسيولوجية بالإضافة إلى اختلافات في تتابع الإنسلاخ. الذكور الصغيرة (اس ام) لها خصي كبيرة نسبيا يتم فيها انتاج وتخزين الحيوانات المنوية. خصي الذكور الزرقاء المخالب تستخدم أساسا كاحتياطي من الحيوانات المنوية. وتمثل الأشكال الثلاثة للذكور البرتقالية المخلب (تي او سي، اس او سي، دبليو او سي) سلسلة من التغير

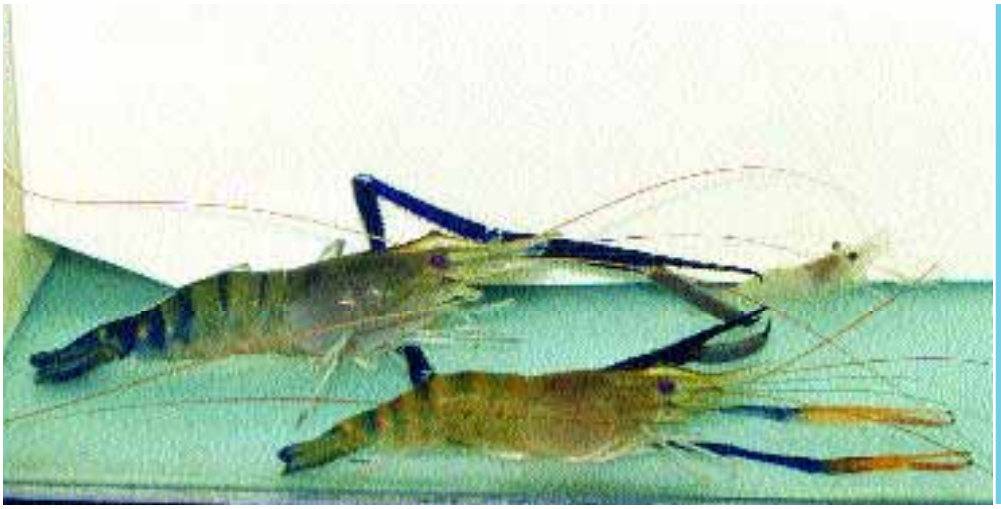
## الملحق 8 الشكل 1

**في برك روبيان ماكروبراشيوم روسنبرجاي التي لم تحصد من قبل يوجد طولين لتردد منحنيات الذكور (الأصغر يشار إليه أحيانا بأنه (أقزام) والأكبر (بالفحول) لكن الإناث لها منحنى واحد**




**المصدر** : FUJIMURA, OKAMOTO (1972) أعيد انتاجه من NEW, VALENTI (2000) بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

التدريجي بين الذكور الصغيرة (اس ام)، الذكور الزرقاء المخلب (بي سي). أولا غالبية الحيوانات المنوية الناضجة في خصي الذكور الصغيرة ذابلة وغالبا مختفية في المراحل الأولى للذكور البرتقالية المخلب. وفي نفس الوقت فإن معدل إنتاج الخلايا المنوية (الخلايا التي تنشأ منها الأوليات المنوية) يزداد كلما انسلخت الذكور الصغيرة إلى مرحلة الذكور البرتقالية المخلب، الذكور البرتقالية المخلب تتميز أيضا بتتابع الإنسلاخ. الشكل الآخر المختلف البنية هو الحجم (الوزن) لغدد أحشاء القناة الهضمية خصوصا البنكرياس الكبدي. وزن البنكرياس الكبدي للذكور سريعة النمو قوية المخلب البرتقالي أكبر كثيرا منها في كل الأشكال الأخرى. الذكور الضعيفة بطيئة النمو والذكور الزرقاء المخلب هي الأصغر نسبيا في وزن غدة الأحشاء الهضمية. بينما الذكور الضعيفة البرتقالية المخلب وكذلك الذكور البرتقالية المخلب الإنتقالية لها قيمة متوسطة.



## الملحق 8 الشكل 2

**الأشكال النوعية الرئيسية لذكور الماكروبراشيوم روسنبرجاي تسمى زرقاء المخلب، برتقالية المخلب، وذكور صغيرة (اسرائيل)**

**المصدر** : ASSAF BARKI, اعيد انتاجه من NEW و(2000) VALENTI بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

## 2. السلوك

الخصائص السلوكية للطرز الشكلية المذكورة سابقا لها أهمية ضرورية في إدارة وسائل النمو الخارجي لروبيان الماء العذب. الذكور الزرقاء المخالب عدوانية، مسيطرة، مستوطنة، والذكور البرتقالية المخلب عدوانية لكنها شبه مسيطرة وليست مستوطنة بينما الذكور الصغيرة فهي أقل عنفا وليست مستوطنة.

### السلوك العدواني (الصراع)

يختلف السلوك العدواني للطرز الشكلية الثلاث للذكور تبعا لمسار تطور الذكور من الذكور الصغيرة إلى البرتقالية المخلب وإلى الزرقاء المخلب. حيث يقل النشاط الإحتكاكي مع ظهور بسيط لأماكن المخلب وحدوث حركة للذكور الصغيرة عنها في الذكور البرتقالية المخلب والزرقاء المخلب. وبزيادة حجم المخلب تزيد مخاطر الإصابات الحادة التي تحدث بالمخالب أثناء العراك بين الذكور البرتقالية المخلب والزرقاء المخلب في الروبيان. وذكور الروبيان لها علاقة تسلسلية. الذكور الزرقاء المخلب تسود على الذكور البرتقالية المخلب والتي بدورها تسود على صغار الذكور. والعراك بين الذكور الزرقاء المخلب غالبا مايكون فقط استعراض مع احتكاك بدني بسيط. بينما الذي يحدث بين الذكور الزرقاء المخلب والذكور البرتقالية المخلب يشمل احتكاكا بدنيا أكبر لكن الذكور الزرقاء المخلب عموما تميل لإظهار اسلوب التهديد والتقرب منها في علاقتها بصغار الذكور. الذكور الزرقاء المخلب المكافئة لحجم مخلب الذكور البرتقالية المخلب غالبا تكون متماثلة بالتساوي لكن الذكور الزرقاء المخلب مخالبها أكبر منها في البرتقالية المخلب وحتى إذا كان أكبر كثيرا في البرتقالية المخلب فلها ميزة. سيطرة زرقاء المخلب على البرتقالية المخلب تعطيها الأولوية في اختيار السيطرة على المناطق (مثل الشقوق المظللة المحمية) لكن السيطرة الحقيقية (منطقة محرمة ثابتة دفاعية للمحافظة من الإقتحام الخارجي) لم تثبت صحتها للآن بشكل كاف. على أي حال، الدراسات المعملية أظهرت ان المنافسين المطرودين من المناطق المجاورة مصادرها محدودة مثل المخابئ والطعام، والإناث المستلمة.

### سلوك التزاوج

تقترب الإناث من الذكور قبل 2–3 ايام من الإنسلاخ قبل التزاوج. في بادئ الأمر تطرد بعيدا لكن لاحقا بعد عدة ساعات من الإصرار يسمح لها بالبقاء قرب الذكر. وقبل يوم من الإنسلاخ قبل أول التزاج تكون الأنثى قبلت كليا لدى الذكر بوضعها تحته أو بين زوج مخالبه الطويلة ونتيجة هذا الإلتصاق المبكر يمكن أن يحدث الإخصاب خلال عدة دقائق إلى نصف ساعة بعد السلخ. ويقال أن ذلك ممكن أن يحدث في أقل من 22 ساعة من الإنسلاخ ولكن كان يحدث ذلك لأن الباحثين كانوا يزاوجون الذكور والإناث بأنفسهم بدلا من السماح بالإلتصاق الطبيعي ليحدث كما ذكر أعلاه. كل من الطرز الشكلية الثلاث من الذكور لها نفس المعدلات العالية لإخصاب الإناث القابلات. وبالرغم أن حمل الحيوانات المنوية لصغار الذكور هي نصف حجمها في الذكور الزرقاء المخلب، فإن عدد الأجنة الفعالة بعد التزاوج تتوقف فقط على حجم الإناث وليس على نوع الطراز الشكلي للذكور.

الذكور لاتهاجم أو تجرح الإناث التي أخصبت توا. الذكور الزرقاء المخلب تميل إلى حماية الإناث لمدة 2 – 3 أيام بعد التزاوج، في هذه الأثناء يكون تصلب هيكل الإناث بدرجة كافية لمقاومة هجمات الروبيان الآخر. على أي حال، الذكور البرتقالية المخلب لاتظهر أي حماية أو رعاية للإناث. فهناك تقارير على حدوث بعض الإصابات بفعل ذكور برتقالية المخلب على الإناث خلال هذه الفترة، (خصوصا عند وجود أكثر من ذكر برتقالي المخلب) لكن المعلومات في الوقت الحالي متضاربة. لوحظت ذكور صغيرة تجامع الإناث بصورة خفية مع إناث حوامل وبحراسة ذكور زرقاء المخلب. الذكور الصغيرة فرصتها قليلة أو معدومة لمجامعة الإناث الملقحة من الذكور الزرقاء المخلب وفي حراستها. على أي حال، الذكور الصغيرة يمكنها التزاوج عند وجود 2 – 3 ذكور صغيرة ويكون الذكر الأزرق المخلب يطارد بعضها فتكون الأنثى بدون حماية. من حين لآخر عقب انسلاخ التزاوج لوحظ أن بعض الإناث تلتصق بهن حوامل مني عند مستقبل الحيوانات المنوية وهناك بعض الدلائل على أن الإناث تكون أكثر جاذبية. (خلال الإستقبال الكيميائي) للذكور الزرقاء المخلب وأنها أكثر عدوانية تجاه الطرز الشكلية الأخرى من الذكور. على أي حال، الإناث غير المخصبة تفقد بسرعة كل بيضها وهذا قد يكون السبب في تحمل الإناث مساعدة الإنسلاخ المبتسر أثناء التزاوج مع أي طراز شكلي من الذكور.

## 3. أهمية البناء المجتمعي في مزارع روبيان الماء العذب

خصائص توزيع الحجم في روبيان الماء العذب (الملحق 8، الشكل1) ذكر في عدة مواضع من هذا الدليل. هذا القسم من الملحق يشرح كيف تؤثر العوامل المختلفة على توزيع حجم الروبيان في بركتك.

### تأثير نسبة الجنس

نسبة الإناث تحت ظروف النمو الخارجي تميل للزيادة عنها بالنسبة للذكور وقد يعزى ذلك للأسباب الآتية:

- الإناث قد تتفوق على عدد الذكور فعليا في التخزين
- قد يحدث الإنتقاء بموت الذكور عند ازدحام الحيوانات بالبركة

ونظرا لأن الأسعار الممكن الحصول عليها أكثر ارتفاعا للحيوانات الأكبر فقد يبدو للوهلة الأولى أن تفوق الإناث في العدد قد يبدو معيبا وهو قد يظهر كعلامة أو كحافز لتربية كل الذكور في مجتمع الروبيان. على أي حال، تأثير الكثافة العددية على متوسط الوزن واضح جدا في مجتمع الذكور مقارنة بمجتمع الإناث. استخدام المجتمعات من كل الذكور لايستبعد الحاجة لإدارة الإختلاف في الحجم واجراءات الحصاد بعناية شديدة. إذا كان الهدف الرئيسي هو تعظيم الوزن الكلي للروبيان الناتج لكل هكتار فإن تربية المجتمعات كلها ذكور بكثافات عددية عالية ستكون معقولة. على أي حال، إذا كان الهدف الرئيسي هو تعظيم الدخل من البركة فإن الإدارة الملائمة للأجناس المختلطة أو المجتمعات كلها ذكور ستكون هي الأفضل حيث ان الروبيان الأكبر حجما عادة له أعلى قيمة للوحدة. التمييز الجنسي اليدوي يمكن اجراؤه على نطاق تجريبي لكن يتطلب ذلك عمالة فائقة المهارة وعملا مركزا جدا. ومن المحتمل أن المستحضرات التجارية للتحكم في الجنس بهرمونات الذكورة لعكس الجنس للأمهات حاضنات البيض استعملت لتوليد المجتمعات أحادية الجنس التي ستصبح متاحة مستقبلا.

### تأثير الكثافة العددية

تتغير نسب الذكور المختلفة الطرز الشكلية تغيرا معنويا بتغير الكثافة العددية (الملحق 8، الشكل 3). تؤدي الكثافة العالية لزيادة نسبة الذكور الصغيرة. تردد الذكور الكبير الزرقاء المخالب يكون أعلى في الكثافات الصغيرة. في الكثافات العالية العديد من الروبيان يكون متقاربا جدا مع الذكور الزرقاء المخالب مما يعوق نموها.

### تأثير معدل النمو غير المتماثل للذكور

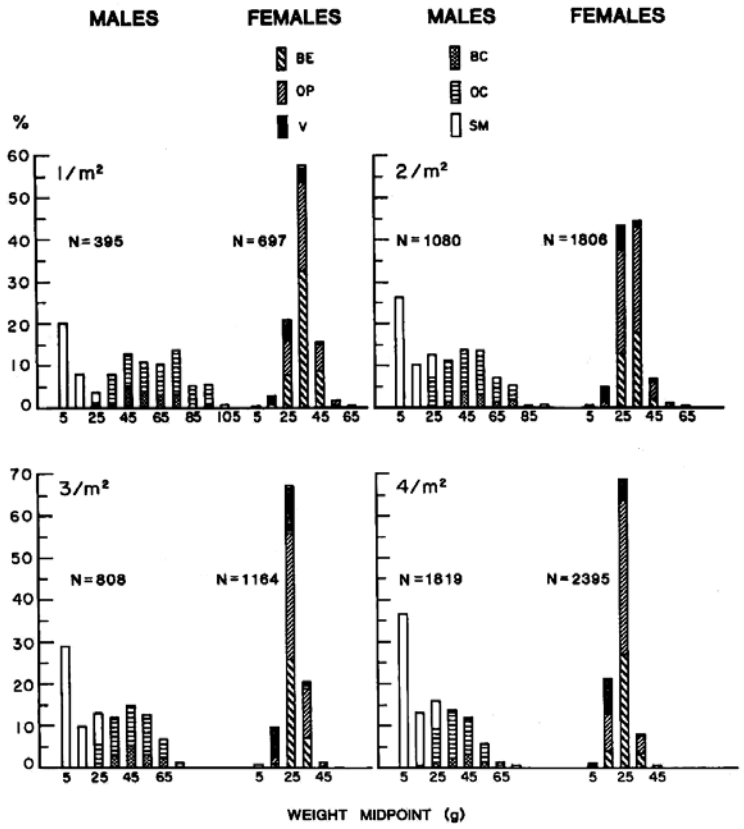
اليرقات المتقدمة المنسلخة حديثا تكون نسبيا متماثلة في الحجم لكن سرعان مايكون التغير في الحجم واضحا. الروبيان المفرد ينمو بمعدلات متباينة. ويعرف ذلك بالنمو الفردي غير المتجانس (اتش اي جي). بعض الأفراد تنمو بسرعة بصورة استثنائية (تسمى أحيانا القفازة) قد تصبح أكبر 15 مرة عن نمط المجتمع خلال 60 يوما بعد الإنسلاخ مكونة مقدم ذيل في منحنى التوزيع المجتمعي. و تصبح القافزات واضحة خلال اسبوعين بعد الإنسلاخ. الروبيان بطئ النمو (متخاذلون) تصبح ظاهرة فقط فيما بعد بحوالي 5 أسابيع بعد الإنسلاخ. ويمكن اقتراح أن ضعف النمو في المتخاذلين يتوقف على وجود القافزات الأكبر. الذكور القافزة تنمو بسرعة إلى ذكور زرقاء المخلب وبرتقالية المخلب، بينما المتخاذلة تنمو أساسا إلى ذكور صغيرة.

وبمجرد استقرار هذا النمط الخاص للنمو، الروبيان اليافع يستمر في إظهار أنماط نمو مختلفة، حتى عندما يتم عزلها. وقد أجريت عدة دراسات على اثار تدريج الروبيان (على انتاج الحصاد ومتوسط وزن الحيوان) إلى أقسام مختلفة على أساس الحجم تكون خارج نطاق هذا الدليل للتسجيل. لمزيد من المعلومات عن هذا الموضوع انظر مرجع Karlus, Malecha, Sagi (2000). هذا البحث أعطى أفكار مهمة تجاه تحسين ادارة مجتمعات النمو الخارجي في مزارع روبيان الماء العذب ويشكل بعض الخلفيات عن التعليقات على التدريج في هذا الدليل.

### التحكم الإجتماعي للنمو

العلاقات الإجتماعية بين روبيان الماء العذب على جانب كبير من الأهمية في تنظيم النمو. في روبيان الماء العذب فإن أهم التفاعلات الإجتماعية هي تحسين النمو في الذكور البرتقالية المخلب (مايعرف بنمط نمو القفزية) واحباط وإضعاف النمو لذكور صغار الروبيان بالذكور الزرقاء المخلب.

## تغير كثافة التخزين لها تأثير على نسبة الإنسلاخات المختلفة للماكروبراشيوم روسنبرجاي




**المفتاح:**

| | |
|---|---|
| BE | اناث حاملة للبيض |
| OP | غرفة الحضانة مفتوحة |
| V | اناث بكر عذراء |
| BC | زرقاء المخلب |
| OC | برتقالية المخلب |
| SM | ذكور صغيرة |

**المصدر:** KARPLUS, HULATA, WOHLFARTH و halevy (1986) اعيد انتاجة من NEW و VALENTI (2000) بتصريح من BLACKWELL SCIENCE

## تحسين النمو للذكور البرتقالية المخلب

تغير ذكور برتقالية المخلب إلى ذكور زرقاء المخلب تسمى أحيانا بالتحول لأن الإختلافات بين هذه التحولات مثيرة جدا. تتحول برتقالية المخلب إلى زرقاء المخلب بعدها تصبح أكبر من زرقاء المخلب الأكبر المجاورة (الملحق 8، الشكل 4). كما أن تأخر الذكور الزرقاء المخلب الجديدة في التحول إلى الشكل التالي لها فإن برتقالية المخلب تتأخر أيضا في التحول إلى الطراز الشكلي زرقاء المخلب مما يجعلها تحقق الحجم الأكبر بعد تحولها الشكلي. والذكور الزرقاء المخلب المحولة حديثا تكون الأكبر (وأحيانا أكبر كثيرا) عن الذكور الزرقاء المخلب الموجودة من قبل. ويعرف هذا بنمط النمو القفزية. بسبب أن وزن النوع الواحد من الحيوانات يفوق الأخرى.

الذكور الزرقاء المخلب تسود على الذكور البرتقالية المخلب بغض النظر عن حجمها ويحتمل أن يكون ذلك بسبب كبر مخالبها. فالروبيان الذي يتحول أولا إلى ذكور زرقاء المخلب يكون أكبر من أي ذكور أخرى زرقاء المخلب بجواره (يليه نمط النمو القفزي) حيث يصبح هو الروبيان الأكثر هيمنة في المكان حتى يفوقه روبيان آخر تحول من البرتقالي المخلب إلى أزرق المخلب. نمط النمو القفزي ينتج عنه هبوط تدريجي في الطبقة الإجتماعية في الذكور زرقاء المخلب الموجودة. عندما تظهر ذكور زرقاء المخلب جديدة أكبر على المسرح، فإن «الترتيب الإجتماعي» لكل الذكور الزرقاء المخلب الموجودة يظهر قبل سقوط هذا الحدث.

### احباط النمو للذكور الصغار

يحبط نمو الأقزام (صغار الذكور) في وجود الذكور الزرقاء المخلب. وقد يبدو أن كفاءة تحويل الغذاء هي السبب الرئيسي في إحباط هذا النمو في الأقزام. على اعتبار أن الأقزام هي الأفقر في معامل تحويل الغذاء (أعلى معدل تحويل غذاء) عند وجود الذكور الزرقاء المخلب. وقد يرجع ذلك إلى الإحتكاك البدني، إلا أن هذه الظاهرة لم تثبت عندما يتم فصل هذين النوعين من الروبيان، حتى عندما يكونان في نفس نظام الماء ويمكن رؤية كلاهما لبعضهما البعض (بمعنى آخر المستقبلات الكيميائية والإبصار ليست عوامل مؤثرة).

كما لوحظ سابقا في هذا الدليل، فإن الذكور الصغيرة نشطة جنسيا لكنها تظل صغيرة وتواجه بعدوانية أقل من الذكور الزرقاء المخلب المهيمنة (التي تتعامل بعنف مع الذكور البرتقالية المخلب) ومن المحتمل أن تكون أقل عرضة للمفترسات حيث انها يمكنها اللجوء إلى الشقوق الصغيرة وتختبئ فيها. ونظرا لصغرها وسرعة حركتها، فالأقزام يمكنها أن تجد غذاءها عند القاع قبل أن يطاردها الروبيان الأكبر، وأيا كانت سواء ذكور أو إناث. وإذا تم إزالة الذكور الزرقاء المخلب من المجتمع. سيزداد معدل نمو بعض الأقزام وتتحول إلى ذكور برتقالية المخلب وأخيرا إلى ذكور زرقاء المخلب، يتبعها نمط النمو القفزي العادي. وهذا يلقي الضوء على أهمية الحصاد الإنتقائي.

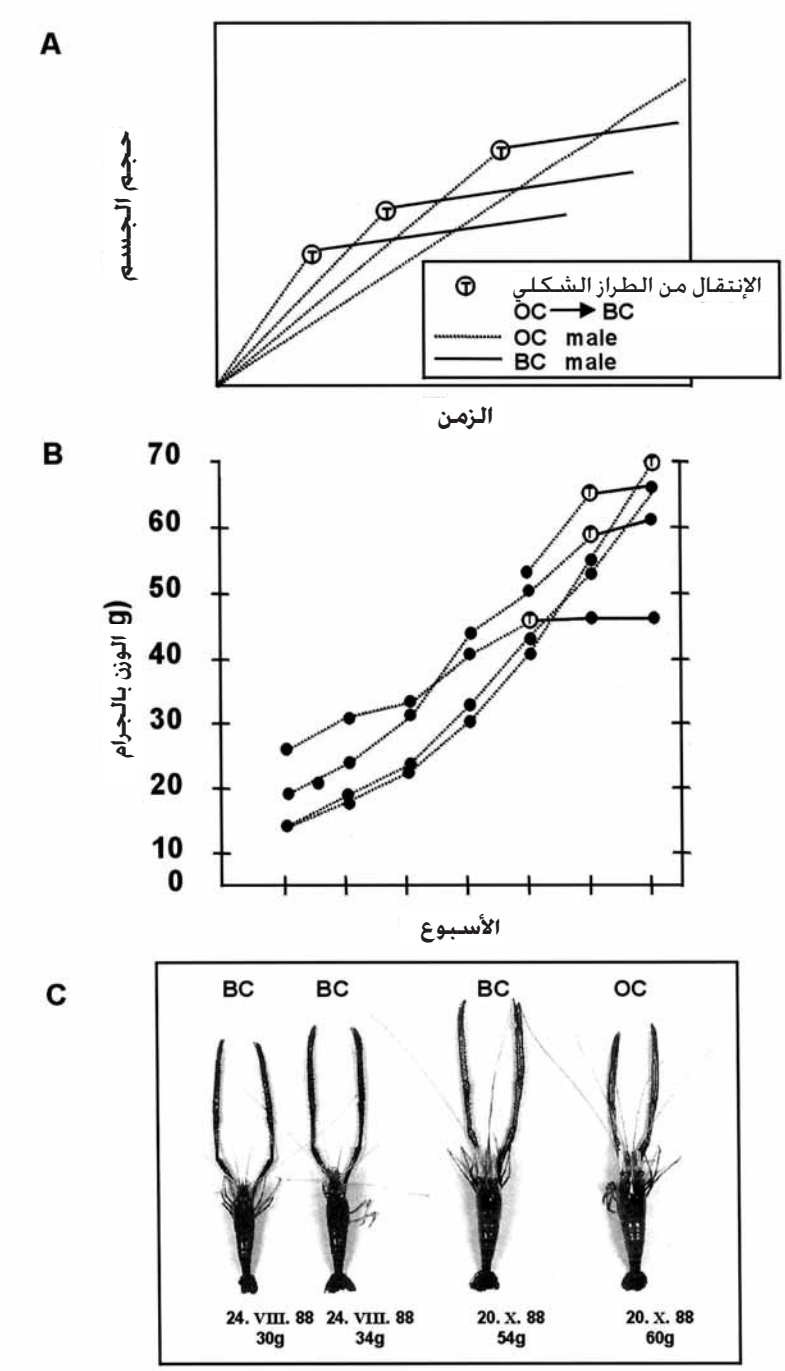
## 4. إدارة النمو الخارجي في ضوء النمو الفردي غير المتجانس

عدة خصائص مهمة لروبيان الماء العذب و التي تؤثر على الحصاد المحتمل من النمو الخارجي سبق شرحها. هذه الخصائص خلقت خيارات مختلفة للإدارة، قائمة التوفيق لهذه الإجراءات موجودة لاحقا. التقنيات الثلاث الأولى سبق شرحها في النص الأساسي لهذا الدليل، التقنية النهائية (الزراعة أحادية الجنس) هي أحد التنمية المستقبلية الممكنة وهي ليست جزء من هذا الدليل في إدارة النمو الخارجي:

- هناك فرصة لتحسين الحصاد النهائي لكل من متوسط حجم السوق والإنتاج الكلي بواسطة التدريج لأن الروبيان الذي سينمو أسرع سيصبح مميزا خلال 2 – 5 أسابيع بعد تحول اليرقة المتقدمة من اليرقة.
- هناك فرصة لزيادة الحصاد النهائي لكل من متوسط حجم السوق والإنتاج الكلي بواسطة الحصاد الإنتقائي. بإزالة الذكور الزرقاء المخلب والعديد من الذكور البرتقالية المخلب والأمهات الكبيرة وهذا يشجع الذكور الصغيرة للنمو أسرع في غياب الذكور السائدة (تعرف أحيانا بالمنافسات للنمو).
- هناك فرصة لزيادة الإنتاجية من خلال استعمال الركائز. فهذه توفر المخابئ للروبيان المنسلخ حديثا (مما يزيد فرص بقاؤه) ويقلل تكرار الصراع (الذي يقلل احباط النمو) وينتج عن ذلك قلة الروبيان الصغير وزيادة في الذكور البرتقالية المخلب والزرقاء المخلب وأعلى متوسط أوزان للحصاد.
- المميزات المحتملة للزراعة أحادية الجنس ليس فقط بسبب إختلافات معدلات النمو للذكور والإناث لكن أيضا بسبب قلة النمو الفردي غير المتجانس في الإناث عنه في الذكور قد يصبح قابلا للإستغلال أو الإستمرار في نهاية الأمر.

لمزيد من القرارات عن النتائج التجريبية لمتابعة هذه الخيارات في الإدارة يمكن الرجوع إلى Karplus وMalecha و(2000) Sagi.

## ذكور برتقالية المخلب وذكور زرقاء المخلب تنمو بنمط القفازة




**المصدر:** اعيد اصداره بترخيص من BLACKWELL SCIENCE من KARPLUS, SAGI و(2000) MALECHA. حيث ذكرت المصادر الأصلية للأشكال الثلاثة المعروضة

# 9

# أعلاف البركة المصنعة في المزرعة

هذا الملحق يعطي مقدمة مختصرة جدا عن أعلاف النمو الخارجي المصنعة في المزرعة واستعمالها لروبيان الماء العذب. ولمزيد من القراءات عن هذا الموضوع يمكن الرجوع إلى New (1978)، New, Tacon, Csavas و(1995).

## 1. تحضير العلف

فيما يلي التوصيات العامة لتحضير الوجبات التي تقدم جافة أو رطبة:

1. إخلط كل المواد الجافة (عدا مخلوط الفيتامينات، إذا كان سيستخدم) جيدا ويفضل استعمال خلاط آلي.
2. أضف مخلوط الفيتامينات إذا كانت التركيبة الخاصة بك تحتوي على فيتامين واحد، وأعد الخلط كما في النقطة أ أعلاه.
3. أضف أي مكونات سائلة (مثل زيت السمك) أو أي مواد رطبة مثل مفروم السمك النفايات. (ملحوظة للتحذير: مخلفات الروبيان المصنع تجاريا مثل علف الروبيان وعلف رأس الروبيان مفيد جدا من حيث قيمتها الغذائية في أعلاف روبيان الماء العذب. ولاتوجد هناك أي خطورة من استخدام هذه المكونات فهي لاتسبب مشاكل مرضية (Flegel 2001). وعلى أي حال، فإن استخدام الروبيان الخام غير المصنع أو مخلفات الروبيان مثل رؤوس الروبيان قد تسبب دخول الفيروسات (مثل دبليو اس اس في WSSV ) داخل حيوانات مزرعتك. وبرغم أنها قد لاتحدث أي أعراض ظاهرة لكنها قد تجعلها ناقلة للمرض لقشريات أخرى.
4. أعد خلط كل المكونات جيدا.
5. الآن ستحتاج لإضافة الماء حتى 30 – 35%. وتتوقف كمية الماء المضاف على نسبة الرطوبة في المكونات. ستحتاج لإضافة كمية كافية من الماء للحصول على عجينة ثقيلة القوام جدا. يفضل إضافة الماء تدريجيا والتقليب واختبر قوام المخلوط. من السهل إضافة الماء تدريجيا والتقليب مع اختبار قوام المخلوط. ومن السهل إضافة المزيد من الماء (لكن من الصعب إزالتها إذا أضفت المزيد منها في البداية!). يمكنك اختبار التكوين (ثقل القوام) للطعام بعصرها براحة يدك. وإذا كان «عجينة السجق» للوجبة المخلوطة (قوام عجينة الخبز) تنبثق من قبضتك من أول اصبع والإبهام مفتتة جدا وأنت تحتاج لإضافة مزيد من الماء. وإذا خرجت كسائل فأنت فعلا أضفت زيادة مفرطة من الماء.
6. استمر في الخلط، يمكنك المساعدة في خلط المكونات جيدا بتمرير المخلوط في مفرمة متسعة الثقوب للقوام الخشن (أنظر رقم 7 أسفله). هذه العملية تساعد على ربط مكونات الوجبة معا وجيدا.
7. يمكنك الآن تشكيل مخلوط الطعام على شكل كرات صغيرة أو أقراص بيدك. على أي حال، من الأفضل إذا كنت ستبثق مخلوط الطعام خلال مفرمة لحم هذه المرة خلال ثقوب ضيقة (قطر

**الملحق 9 الشكل 1**
**بعض المزارعين تجهز معداتها لبثق الأعلاف المصنعة في المزرعة (تايلاند) هذه الصورة توضح محاولة لدفع العلف المخلوط داخل مطحنة الحبيبات في الجانب البعيد (غير ظاهرة)**

المصدر: HASSANAI KINGKEO

1/8 بوصة) للحصول على شكل مرتبط جيدا يشبه الاسباجتي، يمكن تقسيمه بسهولة بعد الجفاف على شكل حبيبات. الملحق 9، الشكل 1، 2 يوضح هذه العملية.

8. يمكنك تقديم مخلوط طعامك كما هو (في شكله الرطب) إذا كنت ستقدمه في نفس اليوم. وبديلا عن ذلك يمكنك تقطيع شكل الإسباجتي المبثوق إلى حبيبات بأطوال 2–1 سم وتجفف شمسيا للإستعمال لاحقا. التجفيف على سطح مبنى في ضوء الشمس المباشر لمدة 6 ساعات (الملحق 9، الشكل 3) قد يكون كافيا لخفض المحتوى الرطوبي للحبيبات إلى مستوى (حوالي 10 – 12%) عندها يمكن التخزين بدون فساد ملحوظ. العلف الجاف يحتاج لحيز أقل ويمكن نقله بسهولة للبركة (الملحق 9، الشكل 4) وللتغذية. ويمكن إنشاء مجفف شمسي صغير (الملحق 9، الشكل 5) لتجفيف الحبيبات خلال موسم الرياح. على أي حال، فذلك صعب التنفيذ إذا كنت تنتج كمية كبيرة من العلف. العديد من المزارعين وجدوا أنه من الممكن إختيار الأيام التي يكون فيها الجو ملائما لتصنيع وتجفيف أعلافهم. بينما الآخرون يرون إمكانية جمع العلف من أسطح بنايات التجفيف عند حدوث المطر ثم إعادتها مرة أخرى عند بزوغ الشمس. وبرغم صعوبة تنفيذ ذلك لكن مؤلف هذا الدليل يشير إلى أن ذلك ممكنا. وأيا كانت الطريقة التي ستختارها فيجب أن يتم تجفيف العلف في أقصر وقت ممكن لتجنب نمو الفطريات عليها.

9. يمكن تخزين الحبيبات الجافة لمدة 2 – 3 شهور. وعليك تخزينها في مكان بارد قدر الإمكان. ومن الضروري حفظها جافة وحمايتها من الفئران والحيوانات الأخرى أثناء التخزين.

## 2. تركيبة العلف

بعض الأمثلة على تركيب العلف المستخدم في برك تربية روبيان الماء العذب موضح في الملحق 9 الجدول 1 – 7. فضلا تذكر أن هذه التركيبات هي مجرد أمثلة ويوجد العديد من الأعلاف الأخرى المستعملة أو الممكن استخدامها ويتوقف ذلك على مدى توفر الخامات. هذه الأمثلة مستخلصة من D'Abramo و New (2000)، مع التنويه إلى المرجع الأصلي. الوجبات 1 – 4 هي أطعمة تطبيقية تستعمل فعلا في النمو الخارجي لروبيان الماء العذب. الوجبات من أرقام 5 – 12 مستعملة في نطاق تجريبي.

**الملحق 9 الشكل 2**
**في هذه الصورة يظهر علف روبيان الماء العذب أثناء بثقه من ثقوب لوحة مفرمة اللحم (تايلاند)**

المصدر: MICHAEL NEW

المصدر : HASSANAI KONGKEO

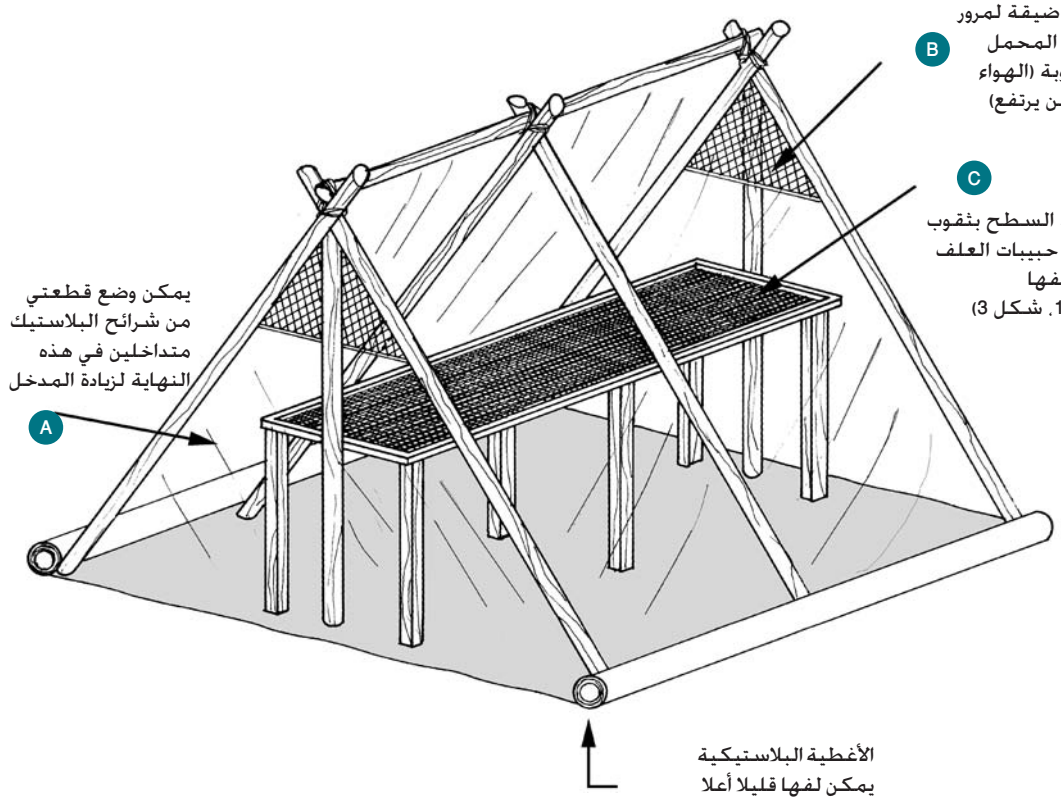
المصدر : DENIS LACROIX

**الملحق 9 الشكل 3**
علف مصنع في المزرعة يحتاج لتجفيفه إذا لم يستخدم مباشرة عقب تصنيعه. ويمكن إجراء ذلك بنثر العلف على سطح مبنى أو على صواني للتجفيف الشمسي (البرازيل).

**الملحق 9 الشكل 4**
علف مبثوق خلال مفرمة ومجفف شمسيا يسهل نقله للبرك (تايلاند)

## الملحق 9 الشكل 5

**إذا كنت ستجهز كمية صغيرة من العلف يمكنك إنشاء مجفف شمسي سيحميها من تساقط الأمطار والتلوث بالحيوانات البرية والطيور إضافة إلى تقليل الفاقد من الفيتامينات الناتج عن التعرض لضوء الشمس المباشر بالأشعة فوق البنفسجية**




المصدر: EMANUELA D'ANTONI، مشتق من FAO (1998)

الملحق 9
الجدول 1

## أعلاف نمو خارجي رقم1، رقم 2 مجهزة في المزرعة

| المكونات | غذاء رقم 1 | | غذاء رقم 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | (كجم) | (%) | (كجم) | (%) |
| سمك نفايات | 100.0 | 29.61 | 100.0 | 28.35 |
| علف صويا | 40.0 | 11.84 | 40.0 | 11.34 |
| علف سمك | 20.0 | 5.92 | 10.0 | 2.84 |
| علف ذرة | 80.0 | 23.70 | 80.0 | 22.68 |
| فوسفات ثنائي الكالسيوم | 2.0 | 0.59 | 2.0 | 0.57 |
| أوكسي تتراسيكلين* | 0.2 | 0.06 | - | - |
| مخلوط فيتامينات ومعادن** | 0.5 | 0.15 | 0.5 | 0.14 |
| فيتامين جـ | - | - | 0.2 | 0.06 |
| كسر أرز (مغلي)*** | 30.0 | 8.88 | 30.0 | 8.51 |
| علف شرائح دواجن | 50.0 | 14.81 | 60.0 | 17.01 |
| علف خنازير صغيرة | 15.0 | 4.44 | 15.0 | 4.25 |
| علف قشر روبيان | - | - | 15.0 | 4.25 |
| الإجمالي (تقريبا) | 337.7 | 100.00 | 352.7 | 100.00 |

* يجب مراجعة الإحتياطات في تشريعات استخدام المضادات الحيوية في نص هذا الدليل

** لاتوجد تفاصيل عن مكوناته

*** الوزن قبل الغلي

الملحق 9
الجدول 2

## علف رقم 3 للنمو الخارجي مصنع في المزرعة

| المكونات | (كجم) | (%) |
|---|---|---|
| سمك نفايات | 100 | 44.2 |
| علف دواجن | 60 | 26.6 |
| كسر أرز | 30 | 13.3 |
| علف سمك | 20 | 8.8 |
| مركز خنازير صغيرة * | 15 | 6.6 |
| مخلوط فيتامين ** | 1 | 0.5 |
| الإجمالي | 226 | 100.0 |

* غير معروف التركيب

** مخلوط الفيتامين المتوافر محليا يمكن شراؤه لروبيان الماء العذب. وقد ذكر لإحتواءه على فيتامينات أ. د. جـ. هـ ومضاد حيوي غير محدد (أوكسي تتراسيكلين) انظر الملحوظة أسفل الجدول السابق. واقترح المصنع إضافة مخلوط فيتامينات بنسبة 0.5 - 1 %.

الملحق 9
الجدول 3

## علف رقم 4 للنمو الخارجي مصنع في المزرعة

| المكونات | (%) |
|---|---|
| علف سمك * | 22.5 |
| سمك نفايات طازج | 10.0 |
| نخالة أرز | 20.0 |
| أرز مطحون | 17.5 |
| كعكة سمسم | 12.5 |
| زيت سمك | 2.5 |
| ساجو (نشا نخيل) | 7.0 |
| مولاس قصب السكر | 6.5 |
| فيتامين جـ درجة الحيوانات ** | 0.5 |
| ماء | 1.0 |
| الإجمالي | 100.0 |

* يحتوي 50 % بروتين على الأقل

** لاتوجد تفاصيل عنه ملحوظة: لاتضاف فيتامينات أخرى غيره

الملحق 9
الجدول 4

## الأعلاف رقم 5 ورقم 6 للنمو الخارجي المصنعة في المزرعة

| المكونات | غذاء رقم 5 | غذاء رقم 6 |
|---|---|---|
| | (%) | (%) |
| علف روبيان | 31.6 | - |
| علف سمك | - | 23.0 |
| علف صويا | | |
| (44% بروتين خام) | 34.4 | 32.6 |
| علف ذرة | 14.2 | 17.5 |
| علف الفا الفا | 10.3 | 13.2 |
| زيت سمك | 4.7 | 3.7 |
| فوسفات ثنائي الكالسيوم | 3.1 | 4.9 |
| فوسفات أحادي الصوديوم | 0.7 | 4.1 |
| مخلوط فيتامين بريمكس* | 0.4 | 0.4 |
| ملح مدعم باليود | 0.5 | 0.5 |
| مادة رابطة* | 0.1 | 0.1 |
| الإجمالي | 100.0 | 100.0 |

* لايوجد تفاصيل عنه

الملحق 9
الجدول 5

## الأعلاف رقم 7 رقم 8 للنمو الخارجي مصنعة في المزرعة

| المكونات | غذاء رقم 7 | غذاء رقم 8 |
|---|---|---|
| | (%) | (%) |
| علف سمك | 20.0 | - |
| علف رؤوس الروبيان | - | 30.0 |
| علف صويا | 9.0 | 4.0 |
| نخالة أرز | 45.0 | 35.0 |
| كعكة زيت جوز الهند | 20.0 | 20.0 |
| تابيوكا (نشا كاسافا) | 5.0 | 9.0 |
| مستحضر بريمكس (فايزر أ) | 1.0 | 1.0 |
| آجار | - | 1.0 |
| الإجمالي | 100.0 | 100.0 |

* لايوجد تفاصيل عنه

الملحق 9
الجدول 6

## الأعلاف رقم 9 ورقم 10 للنمو الخارجي المصنعة في المزرعة

| المكونات | علف رقم 9 | علف رقم 10 |
|---|---|---|
| | (%) | (%) |
| علف صويا (44% بوتين خام) | 22.4 | 20.7 |
| علف سمك | 20.0 | 20.0 |
| علف ذرة | 18.6 | 6.5 |
| خميرة جافة | 10.0 | 10.0 |
| علف قمح | 10.0 | 10.0 |
| نخالة قمح | - | 8.8 |
| علف أعشاب | | |
| (براتشيا بيربيرسيناز) | 12.7 | 15.0 |
| فوسفات ثنائي الكالسيوم | 3.8 | 3.4 |
| جير (كالسايت) * | 0.1 | 0.4 |
| زيت سمك | 1.4 | 4.3 |
| مستحضر بريمكس ** | 0.5 | 0.4 |
| ملح مدعم باليود | 0.5 | 0.5 |
| الإجمالي | 100.0 | 100.0 |

* كربونات كالسيوم متبلورة

** لاتوجد تفاصيل عنه

الملحق 9
الجدول 7

## أعلاف رقم 11 ورقم 12 للنمو الخارجي مصنعة في المزرعة

| المكونات | علف رقم 11 | علف رقم 12 |
|---|---|---|
| | (%) | (%) |
| زيت سمك | 3.0 | 3.0 |
| علف روبيان | 25.0 | 10.0 |
| علف سمك | 10.0 | 4.0 |
| علف فول سوداني (مطحون) | 5.0 | 2.0 |
| علف فول الصويا | 5.0 | 2.0 |
| كسر أرز | 25.5 | 39.0 |
| نخالة أرز | 25.5 | 39.0 |
| صمغ الجوار | 1.0 | 1.0 |
| الإجمالي | 100.0 | 100.0 |

**ملحوظة:** لايضاف مخلوط فيتامينات أو مخلوط معادن.

# 10

# المدونة الأساسية للمقدمات

هذه الملاحق مشتقة مع الشكر والتقدير من الجزء الثاني لإطار مسودة الإستعمال الموثق للأصناف الداخلة والتي سبق إعدادها لـ اف اي اف اي سي EIFAC بمعرفة Bartley و Subasinghe و (1999) Coates.

المدونة الرئيسية للمقدمات تنطبق على الحركة المقصودة للأصناف المائية في الثروة السمكية وفي السيطرة الحيوية والزراعة المائية والبحوث. لذا فإن شخصا ما أو منظمة ما أو عملا خاصا أو وكالة حكومية (مشار إليها أسفله على أنها كيان) يجب اشراكها وأن يكون على علم بإنتقال الأصناف. الخطوط العريضة والسياسة المتعلقة بالأصناف الداخلة بصورة غير مقصودة كما في حالة الإنتقال خلال ماء الثقل أو على هياكل السفن ومعنونة كالمنظمة البحرية الدولية على سبيل المثال. مشروعات التنمية التي تتضمن التغيرات الجغرافية مثل إنحراف الأنهار وتجريف القنوات لوصل الممرات المائية المميزة... الخ. قد تؤدي أيضا إلى الدخول المتتالي لأصناف غريبة. ولذا فإن هذا الإطار قد يستخدم أيضا في مراجعة وتقييم هذه المشروعات.

المدونة الرئيسية تتضمن المتتطلبات الآتية:

i. الكيان الذي يحرك أي أصناف غريبة عليه تقديم مقترح يتضمن الوسيلة وخطة الإستعمال ومعلومات عن جواز المرور ومصدر هذه الأصناف الغريبة.

ii. يتولى مرجع مستقل تقييم الإقتراح وآثاره والمخاطر أو الفائدة من الدخول المقترح مثل الأسباب الممرضة والمتطلبات البيئية والتداخلات والمخاوف الوراثية والإهتمامات الإقتصادية الإجتماعية والأصناف المحلية الأكثر تأثرا، كلها يجب تقييمها.

iii. تبادل النصيحة والتعليق بين المقترحين والمقيّمين ومتخذي القرار والمرجع المستقل لينصح إما بقبول أو رفض أو تنقية الإقتراح بحيث تكون كل الأطراف متفهمة للأساس في اتخاذ أي قرار أو تنفيذ عمل، لهذا فإن المقترحات يمكن تنقيتها كما يمكن للجنة المراجعة طلب معلومات إضافية يتم على أساسها وضع التوصيات.

iv. إذا تمت الموافقة على ادخال الأصناف، ينفذ الحجر الصحي، منع الإنتشار، المراقبة، و برامج التقارير.

v. الممارسة المستمرة للإستيراد (السابقة) للأصناف الغريبة تصبح أيضا عرضة للمراجعة والفحص لتدقيق الظروف العامة للشحن مثل التأكد من عدم وجود الممرضات وأن الشحن تم للأصناف الصحيحة...الخ.

هذه المدونة عمومية ويمكن تطويعها لظروف معينة أو الموارد المتاحة شرط ألا تفقد أي من المتطلبات السابقة. ويجب ألا تفقد الصرامة في تطبيق أي متطلبات. على سبيل المثال، الوكالة النظامية قد تتطلب مقترحا بوجود تقييم أولي عن المخاطر والفوائد وهذا التقييم سيقدم إلى مرجع مستقل أو لجنة استشارية، أو تقوم اللجنة الإستشارية بالتقييم الأولي للمقترح. وبنفس الطريقة فإن ولايات أخرى قد تتطلب إجراءات صريحة للحجر الصحي وموصفة بشكل واضح في المقترح قبل منح الموافقة.

# 11

# بيان شرح المصطلحات والمختصرات والتحويلات

## المصطلحات

**القسم الأول من هذا البيان** يعرف بالمصطلحات غير الشائعة المستعملة في هذا الدليل. التعاريف تميل إلى جعل المصطلحات أكثر قابلية للفهم للمبتدئين أكثر منها للمتخصصين في البيولوجيا.

البطني عادة تشير إلى أنها ذيل الروبيان، وهي المنطقة التي تحوي الزوائد التي تنشأ منها أرجل السباحة. انظر الجدول 1 من النص الأساسي للحصول على مزيد من التفاصيل.

**صراعي:** الإقتتال، سلوك الصراع.

**ارتيميا:** الإسم العلمي لروبيان المحلول الملحي.

**بكتيريا:** كائنات حية دقيقة وحيدة الخلية مجهرية من نوع يمكن أن يسبب المرض.

**المصرف:** حافة مرتفعة للبركة يسمى أيضا حاجز، خندق، حاجور أو طفطاف مرتفع ضيق على حافة البركة.

**زراعة بالدفعة:** نظام تربية للروبيان يتضمن الحصاد الكلي بالصيد أو تصريف المياه أو كلاهما عند فترة معينة بعد التخزين (انظر الصندوق 15) تصفى بعدها البرك قبل إعادة التحميل.

**قاعية:** أحياء تعيش في قاع البركة عكس البلانكتونية.

**ضفة:** انظر المصرف.

**مخصب:** حامل للبيض.

**روبيان المحلول الملحي:** قشريات صغيرة تستخدم يرقاتها في تغذية يرقات الروبيان.

**غرفة الحضن:** منطقة تتكون أسفل البطن في الإناث البالغة بإمتداد غشار البلورا يتم فيها نقل البيض المخصب قبل التفريخ. في هذه المنطقة يزود البيض بالأكسجين من حركة الأرجل السابحة.

**الإعتلال المخي الإسفنجي:** مرض جنون البقر، مرض خطير يصيب المجترات ويبدو أن له ارتباط بنفس المرض في الإنسان معروف بالعامية بجنون البقر.

**المنظم:** هي مادة أو مواد لها قدرة على مقاومة التغير في الحموضة أو القلوية.

**حافة:** انظر المصرف.

**درع:** غطاء ظهري يغطي القسم بين الرأس الحقيقية (سيفلون) والصدر (معروف بإسم سيفا لوثراكس) للروبيان.

**مجموعة كاريدين:** هي قشرية تنتمي إلى واحد من مجموعتين (فوق رتبة وأقسام) لتكون تحت رتبة ناتانتيا للرتب ديكابودا عشرية الأرجل. المجموعة يطلق عليها كارديا ولهذا فهذه القشريات معروفة بإسم كاريدينسيز داخل فوق رتبة (كاريديا) العائلة الأكثر أهمية للزراعة المائية هي بالامونيديا، وهي بالإضافة لإحتوائها على بعض الروبيان البحري (مثل باليمون سيراتس ***Palaemon serratus***)، فهي تضم معظم روبيان الماء العذب المستزرع الشائع التابعة لأجناس ماكروبراشيوم ***Macrobrachium*** (مثل ماكروبراشيوم امزونيكوم ***Macrobrachium amazonicum***، ماكروبراشيوم مالكولمسوني ***Macrobrachium malcolmsonii***، ماكروبراشيوم نيبونيسس ***Macrobrachium nipponense*** وماكروبراشيوم روسنبرجاي ***Macrobrachium rosenbergii***).

**سيفالون/دماغ:** جزء من المنطقة تحت الدرع. تحتوي على الفصوص منها العينين والإستشعار وثلاث أزواج من أصل الأطراف انظر الجدول 1 من النص الأساسي لمزيد من التفاصيل.

**شيلا:** مخلب.

**شيلاي:** جمع مخلب / مخالب.

**خلب:** عمل الخالب.

**خالب:** مادة ترتبط مع أيونات وتحتويها في المعلق لذا (كمثال) تجعل المغذيات أكثر اتاحة للطحالب. الخالبات أيضا تحوز (ربط) المعادن الثقيلة التي قد تدخل النظام من المصادر الخارجية، لذا تقلل السمية التي قد تدخل النظام من المصادر الخارجية، فتقلل السمية التي قد تؤثر على يرقات الروبيان. في نظم الماء الأخضر كل الآثار المخلبية تكون مفيدة، في نظم الماء النظيف يكون خفض السمية هو الأكثر احتمالا لإحداث التأثير المفيد.

**قدم مخلبي:** بشكل حرفي هي ساق عليها مخلب. وبدقة شديدة مفصليات الأرجل الصدرية عليها مخالب ولذا فهي مخلبية. على أي حال، على الزوج الأول فقط المخالب تشكل الكماشة. وعمليا مصطلح القدم المخلبي تطلق فقط على الأرجل ذات المخالب الكبيرة (في روبيان الماء العذب هي أطول سيقان والثاني هو أرجل المشي).

**ماء نظيف:** هي ماء تربية اليرقات لايحتوي على طحالب البلانكتون الخضراء.

**نظام الزراعة المشترك:** هي شكل وسطي للزراعة بين زراعة الدفعات والزراعة المستمرة، عليها تتأسس أقسام النمو الخارجي والحصاد في هذا الدليل. (انظر الصندوق 15).

**الزراعة المستمرة:** نظام لتربية الروبيان في البرك ويشمل عملية البركة المستمر (انظر الصندوق 15). البرك لاتصفى بصورة منتظمة للحصاد ولايتم حصادها تماما. الحيوانات الأكبر هي التي تزال بإنتظام بالشباك الرأسية للتسويق وتترك الحيوانات الأصغر حتى تنمو. ويعاد تحميل البرك بإنتظام باليرقات المتقدمة أو الطور اليافع من اليرقات.

**عد:** هذا المصطلح يستعمله مشتروا الروبيان، يشير إلى عدد الروبيان أو ذيول الروبيان لكل وحدة وزن. وعندما يستعمل هذا التعبير فمن المهم أن يذكر ماإذا كان بالقشر أو بالرأس أو بالقشر على الذيل أو مقشور الذيل أي يجب أن يوصف.

**ذات الدروع:** مجموعة من الحيوانات تشمل الروبيان والروبيان والاستاكوزا والكابوريا.

**نزع الكبسول:** نزع الطبقة الخارجية الصلبة لحويصلات الأرتيميا.

**جدار:** انظر المصرف.

**الأكسجين الذائب:** محتوى الأكسجين الذائب (في الماء) وأحيانا يعبر عنه بالجزء في المليون وأحيانا كنسبة مئوية لمستوى التشبع. في هذا الدليل استعمل جزء في المليون.

**ظهري:** علوي.

**حاجز:** انظر المصرف.

**قدم داخلي:** مصطلح تشريحي يشير إلى الجزء الخارجي لنهاية الطرف أو التذييل.

**سطح الماء:** الطبقة العليا للماء في بحيرة أو خزان.

**قدم خارجي:** مصطلح تشريحي يشير إلى الجزء الخارجي لنهاية الطرف أو التذييل.

**الهيكل الخارجي:** الغطاء الصلب الخارجي للدرعيات، وغالبا مايشار إليه بالصدفة.

**السلخة:** الصدفة المنسلخة (للهيكل الخارجي) بعد الإنسلاخ.

**كفاءة تحويل الغذاء:** كمية الطعام اللازم لإنتاج وحدة وزنية واحدة (رطبة) من الروبيان. على سبيل المثال، إذا كانت بركة تنتج 1250 كيلوجرام روبيان واستخدم 3200 كيلوجرام من الطعام أثناء فترة التربية، يكون كفاءة تحويل الغذاء كما يلي:

اف سي اي = 3200 ÷ 1250 = 2.56

ويمكن القول أن الغذاء الأقل كفاءة في تحويل الغذاء هو الأفضل كفاءة (للتحويل إلى المنتج النهائي). كما أن كفاءة تحويل الغذاء الرطبة للأعلاف تكون أعلى منها في الغذاء الجاف بسبب اختلاف محتواها من الرطوبة. للمقارنة السريعة بين نوعين من الأعلاف يختلفان في محتواهما من الرطوبة أو أن تؤخذ التكلفة النسبية للأعلاف في الإعتبار. والخيار الأخير له مغزى أكبر. على سبيل المثال، افترض أن العلف أ له كفاءة تحويل تعادل 2.8 وتكلفته بالدولار الأمريكي تعادل 492 دولار/طن ومن جهة أخرى العلف ب له كفاءة تحويل 6.9 وتكلفته 215 دولار/طن أيهما أفضل من وجهة نظر المزارعون؟ لإنتاج طن واحد من الروبيان يستعمل من العلف أ بتكلفة 492 دولار × 2.8 = 1377.60 دولار بينما استعمال العلف ب يتكلف 215 دولار × 6.9 = 1483.50 دولار لذا فالعلف أ يكون أرخص في استعماله حتى لو كان سعر الوحدة منه أعلا مرتين من العلف ب.

**معدل تحويل الغذاء:** وهي تماثل كفاءة تحويل الغذاء، بإستثناء أنها تكتب كنسبة (معامل تحويل الغذاء) مثال ذلك كفاءة تحويل الغذاء 2.8 تكتب في معامل تحويل الغذاء كنسبة 2.8: 1 ويعني ذلك أن كل 2.8 كيلوجرام من الغذاء يلزم لإنتاج 1 كيلوجرام من وزن الروبيان الحي. وكلا المصطلحين يستعملان بشكل مترادف. على سبيل المثال يمكنك غالبا أن ترى مصطلح كفاءة تحويل الغذاء للطعام هو 2.8: 1.

**فتح تناسلي:** فتح الأعضاء التكاثرية للخارج في الحيوان. في الذكور تكون بين الزوج الخامس للأرجل السفلية، في الإناث بين الزوج الثالث للأرجل الأمامية.

**غرفة الخياشيم:** المنطقة على جانبي الرأس في الروبيان التي تحتوي على الخياشيم ومن خلالها يقوم الروبيان بأخذ الأكسجين من الماء واطلاق ثاني أكسيد الكربون أثناء التنفس.

**ماء أخضر:** ماء تربية اليرقات محمله بكثافة عالية من طحالب البلانكتون الخضراء.

**الرأس:** اصطلاح شائع يتضمن كلا من الرأس الحقيقية (سيفالون) ومنطقة الصدر التي تكون أسفل الدرع.

**عدم التجانس:** مختلف، مغاير.

**اتش اي جي:** نمو فردي غير متجانس.

**اتش2 اس:** كبريتور الهيدروجين.

**الطور اليافع:** هذا المصطلح شديد التخصصية ويجب استعماله للإشارة أن الروبيان لايزيد طولا عن اليرقة ولكن لايزال لم ينضج جنسيا. على أي حال، في الإستزراع، هذا المصطلح عادة مايستعمل للإشارة إلى الحيوانات التي تكون أكبر (أقدم) عن اليرقات المتقدمة عندما تستخدم في تحميل برك النمو الخارجي (أو المياة المفتوحة). التي يكون فيها الروبيان أقل من 3 جرام في الوزن. النص الرئيسي من هذا الدليل يحتوي على تفاصيل أكثر عن تربية اليرقات المتقدمة إلى أحجام الطور اليافع في وسائل الحضانات. في مساكنها الطبيعية، روبيان الماء العذب عند هذه المرحلة يمكن أن يتحرك ضد التيار القوي والتسلق السريع والحركة عبر المناطق الرطبة إلى المياه الأخرى. وتكون شديدة الصلابة في هذا الوقت.

**لاب لاب:** هو مصطلح أصلة من الفلبين، يشير إلى الطحالب الخضراء المزرقة المعلقة والدياتومات والبكتيريا والحيوانات المختلفة التي تتشكل في قاع أو الأسطح الأخرى للبرك والخزانات.

**يرقة:** يرقة مفردة.

**يرقات:** حيوانات مفرخة البيض لكنها لم تنسلخ بعد إلى اليرقة المتقدمة. وهي تحتاج للماء المالح ويسبح من أعلى لأسفل والذيل لأعلى وللخلف. تركيبها التشريحي (شكلها) يختلف أيضا عن الطور اليافع أو البالغين.

**التحول:** عملية التحول بها تصبح اليرقة يرقة متقدمة وتأخذ الشكل المصغر وسلوك البالغ.

**الإنسلاخ:** رمي الصدفة.

**المدار:** محجر العين.

**بلو غ الإناث:** لها مبايض ناضجة.

**مجموعة البينيدي:** ذات الدرع والتي تقع تحت واحد من مجموعتين رئيسيتين (تحت الرتبة، أقسام) التي تشكل تحت رتبة ناتانيا لرتبة عشرية الأرجل. هذه المجموعة تسمى بينيمدي لذا هذه الدرعيات اسمها الشائع هو البينديايديز (داخل هذه التحت رتبة بينيايديز) العائلة بينيييادي تحتوي على معظم الروبيان البحري المستزرع (مثل ليتوبينياس (بينياس) فانامي،...).

**الأرجل الصدرية:** مصطلح تشريحي يشير إلى الأزواج الخمسة للأرجل تحت الصدر. الزوجين الأولين تستخدمان في الإمساك بالطعام، في التزاوج وفي السلوك العدواني، والأزواج الثلاث الأخرى هي أرجل للمشي.

**بوست لارفا:** اصطلاح يطلق على اليرقة أو اليرقات المتقدمة.

**بلانكتون:** كائنات حية (اساسا مجهرية) التي توجد في أنحاء الماء (بمعنى آخر عكس القاعية).

**الأرجل السابحة:** مصطلح تشريحي يشير إلى الأزواج الخمسة للأرجل أسفل بطن الروبيان (أحيانا تسمى «الذيل» قبل بيع الروبيان بالرأس) وتستعمل أساسا في السباحة (السابحات).

**البلورا:** مصطلح تشريحي يشير إلى جوانب الفصوص البطنية.

**طور مابعد اليرقة:** انظر البوست لارفا/اليرقة المتقدمة.

**يرقات متقدمة:** مصطلح (بي ال) عادة يطلق على الحيوانات التي تتحول بسرعة من مرحلة اليرقة في أقل من 10 – 20 يوم. هذا المصطلح وكلمة «يافع» تطلق بشكل مطلق جدا أو أحيانا بشكل مرادف. اليرقات المتقدمة لروبيان الماء العذب تسبح وتسلك سلوك الروبيان البالغ وكلما تتقدم في العمر تزحف أو تتعلق بالأسطح عن السباحة الحرة في أنحاء الماء.

**جزء في المليون:** جزء في المليون وحدة قياس كيميائية تستخدم في الإشارة إلى مستويات المواد النادرة (مثل ذوبان الأكسجين في الماء أو لمادة مضافة (مثل الكلورين النشط) وهي تكافئ 1مل/م$^3$ أو 1جم/طن متري أو ملجم/لتر على سبيل المثال. وعندما شرح هذا الدليل إضافة أي مادة عند مستوى معين فالكمية الفعلية المطلوب إضافتها يمكن حسابها كما يلي: افترض أن توصى بإضافة 50 جزء في المليون من مادة سي إلى حاوية (مثل خزان) دعنا نفترض أن حجم الماء في الخزان المطلوب هو 250 لتر. فالتعبير 50 جزء في المليون (أجزاء في المليون) تعني 50 جزء من المادة سي لكل 1 مليون جزء من الماء (مثلا 50 مل من المادة سي في 1 مليون مل من الماء) إذا 250 لتر = 250000 مل، الكمية من المادة سي (التي قد تكون محسوبة بالمل، بالجرام) اللازمة للإضافة تكون 50 × 250000 ÷ 1 مليون = 12.5 مل أو جرام.

**جزء في الألف:** أجزاء في الألف وحدة للقياس عادة تستخدم في الملوحة. وأيضا تكتب في مواضع أخرى كنسب مئوية % الملوحة الكاملة لماء البحر مختلفة لكنها غالبا حول 35 جزء في الألف (35%) الماء في روبيان الماء العذب (ماكروبراشيوم روسنبرجاي) تحفظ في خزانات تربية اليرقات على 12 جزء في الألف (12%).

**وقائي:** عمل طبي أو عمل مقرر بغرض منع الأمراض.

**بروتوزوا /أوليات:** حيوانات مجهرية (عادة وحيدة الخلية).

**حرث – توحل:** كسر تركيب التربة قبل ملئ البركة. ويتم الوصول لذلك بتشبيع التربة عند قاع البركة بالسماح للماء بغمر التربة، ثم حرث أو فلح الأرض. كمية الماء الضرورية لتشبيع التربة تقريبا 200 – 300 ملليمتر (2000 – 3000 م$^3$/هكتار).

**البوز:** مصطلح تشريحي يشير إلى المنقار الحاد الممتد من رأس الروبيان.

**الملوحة:** انظر إلى جزء في الألف.

**عازل:** ربط (انظر خالب).

**سيسل:** ليس على الفصوص (يطلق على عيون اليرقة في المرحلة الأولى لليرقة).

| | |
|---|---|
| **ركيزة:** | شئ يمد كملجأ إضافي في الحوض أو البركة مثل خيوط النايلون أو الشبكات والأنابيب أو الأفرع...إلخ. |
| **السائل الرائق:** | السائل الرائق بعد ترسيب العوالق. |
| **سوابح:** | مرادف للأرجل البطنية. |
| **ذيل:** | اسم شائع يشير إلى البطن أو الجزء الخلفي للروبيان. |
| **الذنب:** | مصطلح تشريحي يشير إلى الجزء المركزي المدبب الظاهر من الفص الأخير البطني للروبيان. الذنب والأرجل السفلية معا يشكلان «مروحة الذيل» للروبيان (والدرعيات الأخرى). |
| **الصدر:** | جزء من المنطقة تحت الدرع. يحتوي على الفصوص تنشأ منها ثماني نتوءات، انظر الجدول (1) من النص الرئيسي لمزيد من التفاصيل. |
| **الأرجل السفلية:** | مصطلح تشريحي يشير إلى تركيبين صلبين تظهر على الفص البطني الأخير على جانبي الذنب. |
| **بطني:** | سفلي. |
| **أرجل مشي:** | المرادف للأرجل البطنية الثالثة والرابعة الخامسة. |

# إختصارات

**ليست كل المختصرات التالية** مستخدمة في هذا الدليل ولكن يمكن الإستفادة منها وقد تساعدك عند قراءتك لأي مستندات أخرى.

| | |
|---|---|
| > | أقل من |
| < | أكبر من |
| n.a. | غير مقدر أو غير متاح |
| µm | ميكرون |
| mm | ملليمتر |
| cm | سنتيمتر |
| m | متر |
| km | كيلومتر |
| inch | بوصة |
| ft | قدم |
| yd | ياردة |
| mi | ميل |
| $ft^2$ | قدم مربع |
| $yd^2$ | ياردة مربعة |
| $mi^2$ | ميل مربع |

| | |
|---|---|
| $m^2$ | متر مربع |
| ha | هكتار |
| $km^2$ | كيلومتر مربع |
| cc | سنتيمتر مكعب (ملليليتر) |
| $m^3$ | متر مكعب |
| $ft^3$ | قدم مكعب |
| $yd^3$ | ياردة مكعبة |
| µl | ميكرولتر |
| ml | ملليلتر (سنتيمتر مكعب) |
| L | لتر |
| µg | ميكروغرام |
| mg | ملليغرام |
| g | غرام |
| kg | كيلوغرام |
| mt | طن متري (1000 كيلوغرام) (طن) |
| oz | أوقية |
| lb | رطل |
| cwt | نظام متري للوزن (انجليزي) |
| t | طن |
| psi | رطل / بوصة مربعة (وحدة قياس ضغط) |
| GPM | جالون / دقيقة (نظام انجليزي) |
| MGD | مليون (نظام انجليزي جالون / يوم) |
| CFM | قدم مكعب / دقيقة |
| ppt | جزء في الألف |
| ppm | جزء في المليون |
| ppb | جزء في البليون |
| min | دقيقة |
| hr | ساعة |
| kWhr | كيلو وات / ساعة |

# التحويلات

هذا الجزء من الملحق لابد من استخدامه بالارتباط بالجزء المخصص للمصطلحات. من فضلك لاحظ أن الكلمات جالون وطن لها قيم مختلفة تعتمد على مصدر الكتاب الذي تقرأه هل هو من أصل «بريطاني» أو أمريكى.

## الطـــول

| | | |
|---|---|---|
| µm 1 | 1 ميكرومتر | 0.001 مم = 0.00001 متر |
| mm 1 | 1 مليميتر | 0.001 متر = 1000 ميكرومتر = 0.0394 بوصة. |
| cm 1 | | 0.01 م = 10مم = 0.394 بوصة |
| m 1 | | 1000.000 µ م = 1000 مم = 100 سم = 0.001 كم = 39.4 بوصة = 3.28 قدم = 1.093 ياردة |
| km 1 | 1 كيلومتر | 1000 متر = 1093 ياردة = 0.621ميل. |
| inch 1 | 1 بوصة | 25.38 مليمتر = 2.54 سنتميتر. |
| ft 1 | 1 قدم | 12 بوصة = 0.305 متر |
| 1yd | 1 ياردة | 3 قدم = 0.914 متر |
| mi 1 | 1 ميل | 1760 ياردة = 1.609 كيلومتر |

## الـــوزن

| | | |
|---|---|---|
| µg1 | 1 ميكروجرام | 0.001 مليجرام = 0.0000001 جرام |
| mg 1 | 1 مليجرام | 0.001 جرام = 1000 ميكروجرام |
| g1 | 1 جرام | 1000000 ميكروجرام = 1000 ميلجرام = 0.001 كيلوجرام = 0.0353 أوقيه |
| kg 1 | 1 كيلوجرام | 1000 جرام = 2.205 رطل |
| mt 1 | 1 طن متري | 1000 كيلوجرام = 100000 جرام = 0.09842 طن إنجليزى = 1.102 طن أمريكى. |
| oz 1 | 1 أوقية | 28.349 جرام |
| b 1 | 1 رطل | 16 أوقية = 453.59 جرام |
| UK cwt 1 | | 112 رطل = 50.80 كيلوجرام. |
| US cwt 1 | | 100 رطل = 45.36 كيلوجرام |
| UK T 1 | | 20 UK cwt = 2240 رطل |
| US T 1 | | 20 US cwt = 2000 رطل |
| UK t 1 | | 1.016 طن متري = 1.12 طن أمريكى |

## الحجـم

| | | |
|---|---|---|
| µl 1 | 1 ميكرولتر | 0.001 ميليلتر = 0.000001 لتر |
| ml 1 | 1 مليلتر | 0.001 لتر = 1000 ميكرولتر = 1 سنتيمتر معكب |
| L 1 | | 1000000 µ لتر = 1000 مليليتر = 0.220 جالون إنجليزى = 0.264 جالون أمريكى. |
| $m^3$ 1 | متر$^3$ | 1000 لتر = 35.315 قدم$^3$ = 1.308 (ياردة)$^3$ = 219.97 جالون إنجليزى = 264.16 جالون أمريكى. |
| $ft^3$ 1 | 1 قدم$^3$ | 0.02832 متر$^3$ = 6.229 جالون إنجليزى = 28.316 لتر. |
| UK gallon 1 | | 4.546 لتر = 1.2009 جالون أمريكى |
| US gallon 1 | | 3.785 لتر = 0.833 جالون إنجليزى |
| MGD 1 | | 694.44 جي بي إم = 3.157متر$^3$/ دقيقة = 3172 لتر/دقيقة |

### التركيزات – إذابة مواد صلبة في السوائل

| | |
|---|---|
| 1% | 1 جرام في 100 ملليلتر |
| 1 ppt | 1 جرام في 1000 مل = 1 جرام لكل لتر = 1 جرام لكل لتر = 0.1% |
| 1 ppm | 1 جرام في 100000 ملليتر = 1 جرام في 1000 لتر = 1 ميليجرام لكل لتر = 1 ميكروجرام لكل جرام. |
| 1 ppb | 1 جرام في 000 000 1000 ملليتر = 1 جرام في 000 000 1 لتر = 0.001 0.001 = ppm = مليجرام لكل لتر |

### التركيزات – تخفيف السوائل في سوائل

| | |
|---|---|
| 1% | 1 ملليتر في 100 ملليتر. |
| 1 ppt | 1 ملليتر في 1000 ملليتر = 1 ملليتر في اللتر الواحد = 1 ملليتر لكل لتر = 0.1%. |
| 1 ppm | 1 ملليتر في 000 1000 ملليتر = 1 ملليتر في 1000 لتر = 1 ميكروليترلكل لتر. |
| 1 ppb | 1 ملليتر في 000 000 1000 ملليتر = 1 ملليتر في 1000 000 لتر = 0.001 0.001 = ppm = مليتر لكل لتر. |

### المساحـات

| | | |
|---|---|---|
| 1 $m^2$ | (1 متر$^2$) | 10.764 (قدم)$^2$ = 1.196 (ياردة)$^2$ |
| 1 ha | هكتار | 10 000 متر$^2$ = 100 أريس = 2.471 فدان |
| 1 $km^2$ | (1 كيلو متر)$^2$ | 100 هتكار = 0.386 (ميل)$^2$ |
| 1 $ft^2$ | 1 قدم$^2$ | 0.0929 متر$^2$ |
| 1 $yd^2$ | 1 ياردة مربعة | 9 قدم$^2$ = 0.836 متر$^2$ |
| 1 acre | 1 فدان | 4840 ياردة$^2$ = 0.405 هكتار |
| 1 $mi^2$ | 1 ميل$^2$ | 640 فدان = 2.59 كيلومتر$^2$ |

### درجة الحرارة

| | | |
|---|---|---|
| F° | (درجة فهرنهيتى) | (C° × 5 ÷ 9) + 32 |
| C° | (درجة مئوية) | (F° − 32) × 5 ÷ 9 |

### الضغط الجوي

| | | |
|---|---|---|
| 1 psi | | 70.307 جرام لكل سم$^2$ |

# الوحدات القياسيه العلميه

للعلماء طريقة مختلفة في كتابه بعض الوحدات القياسيه التي تم وصفها في هذه المصطلحات. فهم يستخدمون ما يسمى بالنظام الدولي (SI). ويطلق على الوحدات القياسية هذه وحدات SI. وعلى سبيل المثال: 1ppt، التي يمكن كتابتها على شكل 1 جم/لتر (أنظر التركيزات أعلاها) يمكن كتابتها مثل 1 جم لتر$^{-1}$ في بعض الدوريات العلميه. 1جم/كجم يمكن كتابتها 1جم كجم$^{-1}$.12 مجم/كجم تكتب 12 مجم كجم$^{-1}$.95 ميكروجرام/كجم يمكن كتابتها 95 ميكروجرام كجم$^{-1}$. السعة التخزينيه 11كجم/م$^3$ يمكن كتابتها 11 كجم م$^{-3}$. هذا النظام القياسي لا يستخدم عادة في مفرخات الاستزراع المائي الاقتصادية وكذلك وحدات التسمين وعلى ذلك فإنها لن تستخدم في هذا الكتيب. ويمكن الحصول على مزيد من هذه المعلومات من على شبكه الانترنت بالبحث في (SI Units).

# إعتبارات التمويل

**بعض الملاحظات** حول المحافظة على السجلات الملائمة للمزرعة التي يمكن الرجوع اليها قد تمت الاشارة إليها في عدة مواقع من هذا الدليل. وبدون هذه السجلات لايمكنك التأكد من أن تكون إدارتك ناجحة من عدمه. إضافة إلى ذلك، لايمكنك القيام بتوقعات لاحتياجاتك من الموارد المستقبلية أو العائد المحتمل، أو تقدير تأثير التغيرات في الإدارة أو فرص التسويق.

تفصيلات إقتصاديات وإدارة العمل هي خارج مجال هذا الدليل. على الرغم من ذلك، معلومات عن هذا الموضوع وعلاقته بمزارع روبيان المياه العذبة يمكن الحصول عليها في (Rohdes 2000). بالإضافة إلى دليل منظمة الأغذية والزراعة عن الإقتصاديات البسيطة ومحاسبات المزرعة متاحة في (a FAO1992).

# شكر وتقدير

يتقدم المؤلف بالشكر إلى إدارة مصايد الأسماك في منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة على اقتراحهم ورعايتهم لإعداد هذا الدليل. وشكري الشخصي لكل من ساهم بالمعلومات عن التقنيات الحديثة عند إعداد النسخة الحديثة للكتاب وعلى مساهمتهم وسبق الإشارة إليهم (New و Valenti 2000). وجود هذا الكتاب ساعدني في إعداد هذا الدليل وأنا ممتن لدور بلاكويل العلمية (BLACKWELL SCIENCE) على السماح لي لإعادة إنتاج منشوراتهم.

العديد من الأصدقاء والزملاء قاموا بمراجعة أجزاء من هذا الدليل منهم كلاود بويد (Claude Boyd) (الفصل 2)، ايدس كوريا (Eudes Correia) (الفصل 4)، لو دبرامو(Lou D'Abramo) (الجدول 19)، بيل دانيالس ( (Bill Daniels (الفصل 4 وأجزاء من الفصل 4)، جين دونت و كريس دينويث (Jean Dhont and Chris Dinneweth) (جزء من الفصل 2 . 4 والملحق 4)، ديبورا إسماعيل(Deborah Ismail) (الفصل 1)، كين جونسون(Ken Johnson) (أجزاء من الفصل 2 . 4 و 4 . 6)، ايلن كاربلوس(Ilan Karplus) (الملحق 8)، حساني كونجيكو (Hassanai Kongkeo) (الفصل 6)، سينسر ماليكا (Spencer Malecha) (الملحق 8)، جيمس ميور (James Muir) (الفصل 2)، هارود فيليبس (Harold Phillips) (الفصل 7 و 8)، باتريك سورجيلوس(Patrick Sorgeloos) (جزء من الفصل 2 . 4 والملحق 4)، جيمس تيدويل (James Tidwell) (جزء من 2 . 6)، فاجنر فالنتي (Wagner Valenti) (الفصول 4 و 5 و 6)، سيرجو زيمرمان (Sergio Zimmermann) (جزء من 6 . 2). وأنا ممتن لجونا مورجانتي (Joanne Morgante)على مسؤوليتها عن التصور النهائي ومراحل إنتاج هذه النشرة وإيمتيولا تانتوني (Emanuela D'Antoni) على مسؤوليته عن العمل الفني. شكر خاص أيضاً للعديد من الزملاء الذين قاموا بالتصوير الفوتوغرافي خصوصاً في هذا الدليل وتظهر أسماؤهم أسفل كل صورة. كما أود أن أوجه امتناني لأعضاء منظمة الأغذية والزراعة الذين شاركوا بأفكار خاصة وملاحظاتهم ومساهمتهم في هذا الدليل؛ وهم جيانسان جيا (Jiansan Jia) وديفن بارتلي (Devin Bartley) وروهانا سابسنجي (Rohana Subasinghe) وايرهارد روكس (Erhard Ruckes) والف فيكستروم (Ulf Wijkstrom) وجين كولنز (Jean Collins) واديلي كريسبوليدي هوتا(Adele Crispoldi-Hotta) وميري بيج (Mairi Page) ورين سولا (Rine Sola) .

أخيراً، أود أن أوجه شكري لثلاثة من الأصدقاء الذين شاركوني العمل مع الماكروبراشيوم. أولهم سومثاك سنجولكا (Somsak Singholka) وهو زميلي في تايلاند من سنة 1979 حتى 1981 وشاركني في تأليف الدليل الأصلي لمنظمة الأغذية والزراعة والذي ظل أقرب اصدقائي منذ ذلك الحين. ثانيهم، وأنا أشكره بشدة على مساعدته لي ماريو بيديني (Mario Pedini) الذي سهل انتاج الدليل الأصلي على مراجعته الدقيقة التي حسنت ظهور المسودة. وأخيراً، كما أود الثناء على تاكوجي فيوجي مورا (Takuji Fujimura) وهو من أبرز العاملين في مزارع جمبري المياه العذبة على رعايته لي. كما أشكر فيوجي (Fuji) على إعادة إنتاج الصور الرائعة في مراحل اليرقة للماكروبراشيوم روسنبرجاي مرة أخرى في هذا الدليل.

# المراجع


**Alston, D.E. & Sampaio, C.M.S.** 2000. Nursery systems and management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 112-125. Oxford, England, Blackwell Science.

**Anonymous.** 2001a. Farm-made aquafeed unit launched. *INFOFISH International,* 2/2001:38.

**Anonymous.** 2001b. CPF's meatier strain of *Macrobrachium rosenbergii*. *Asian Aquaculture Magazine,* September/October 2001:10-11.

**Bartley, D.M., Subasinghe, R. & Coates, D.** 1996. *Draft framework for the responsible use of introduced species.* EIFAC Publication EIFAC/XIX/96/Inf. 8. Rome, FAO.

**Boyd, C.E.** 1979. *Water quality in warmwater fish ponds.* Auburn, Alabama, USA, Auburn University Agricultural Experiment Station.

**Boyd, C.E.** 1990. *Water quality in ponds for aquaculture.* Auburn, Alabama, USA, Alabama Agricultural Experiment Station.

**Boyd, C. E. & Tucker, C.S.** 1998. *Aquaculture water quality management.* Boston, USA, Kluwer Academic Publishers.

**Boyd, C. & Zimmermann, S.** 2000. Grow-out systems – water quality and soil management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 221-238. Oxford, England, Blackwell Science.

**Chowdhury, R., Bhattacharjee, H. & Angell, C.** 1993. *A manual for operating a small-scale recirculation freshwater prawn hatchery.* Publication No. BOBP/MAG/13. Madras, India, Bay of Bengal Programme.

**Correia, E.S., Suwannatous, S. & New, M.B**. 2000. Flow-through hatchery systems and management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii.* pp. 52-68. Oxford, England, Blackwell Science.

**D'Abramo, L.R. & New, M.B.** 2000. Nutrition, feeds and feeding. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii.* pp. 203-220. Oxford, England, Blackwell Science.

**Daniels, W.H., D'Abramo, L.R. & Parseval, L.D.** 1992. Design and management of a closed, recirculating 'clearwater' hatchery system for freshwater prawns, *Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879. *Journal of Shellfish Research*, 11:65-73.

**Daniels, W.H., D'Abramo, L.R., Fondren, M.W. & Durant, M.D.** 1995. Effects of stocking density and feed on pond production characteristics and revenue of harvested freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* stocked as size-graded juveniles. *Journal of the World Aquaculture Society,* 26:38-47.

**Daniels, W.H., Cavalli, R.O. & Smullen, R.P.** 2000. Broodstock management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 41-51. Oxford, England, Blackwell Science.

**Das, N.N., Saad, C.R., Ang, K.J., Law, A.T. & Harmin, S.A.** 1996. Diet formulation for *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) broodstock based on essential amino acid profile of its eggs. *Aquaculture Research*, 27:543-555.

**De Man, J.G.** 1879. On some species of the genus *Palaemon* Fabr. with descriptions of two new forms. *Notes Leden Museum*, 1:165-184.

**FAO.** 1981. *Water for freshwater fish culture.* FAO Training Series No. 4. Rome.

**FAO.** 1985. *Soil and freshwater fish culture.* FAO Training Series No. 6. Rome.

**FAO.** 1988. *Topography for freshwater fish culture: topographical tools.* FAO Training Series No. 16/1. Rome.

**FAO**. 1989a. *Aquaculture production (1984-1986).* FAO Fisheries Circular No. 815. Rome.

**FAO.** 1989b. *Topography for freshwater fish culture: topographical surveys.* FAO Training Series No. 16/2. Rome.

**FAO.** 1992a. *Simple economics and bookkeeping for fish farmers.* FAO Training Series No. 19. Rome.

**FAO.** 1992b. *Pond construction for freshwater fish culture: pond farm structures and layouts.* FAO Training Series No. 20/2. Rome.

**FAO.** 1994. *Handbook on small-scale freshwater fish farming.* FAO Training Series No. 24. Rome.

**FAO.** 1995. *Pond construction for freshwater fish culture: building earthen ponds.* FAO Training Series No. 20/1. Rome.

**FAO.** 1996. *Management for freshwater fish culture: ponds and water practices.* FAO Training Series No. 21/1. Rome.

**FAO.** 1998. *Management for freshwater fish culture: fish stocks and farm management*. FAO Training Series No. 21/2. Rome.

**FAO.** 2001. *Fishery statistics: aquaculture production (1999).* FAO Fisheries Series No. 58/FAO Statistics Series No. 160. Rome.

**FAO.** 2002. *Fishstat Plus (v.2.30),* 15.03.2002. Rome, FAO.

**FAO/WHO.** 2001. *Recommended international code of practice for shrimps or prawns.* FAO/WHO - Codex Alimentarius Commission Report No. CAC/RCP/17-1978. Rome.

**Fincham, A.A. & Wickins, J.F.** 1976. *Identification of commercial prawns and shrimps.* British Museum Publication No. 779. London, British Museum.

**Flegel, T.** 2001. Shrimp head meal – does it spread disease ? *Asian Aquaculture Magazine,* July/August 2001:30-31.

**Fonnesbeck, P.V., Harris, L.E. & Kearl, L.C.** 1977. *Proceedings of the First International Symposium on Feed Composition, Animal Requirements, and Computerisation of Diets, 11-16 July, Logan, Utah, USA.* Logan, Utah, USA, Utah Agricultural Experimental Station, Utah State University.

**Fuller, M.J., Kelly, R.A. & Smith, A.P.** 1992. Economic analysis of commercial production of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879 PL using a recirculating 'clearwater' culture system. *Journal of Shellfish Research*, 11:75-80.

**Fujimura, T. & Okamoto, H.** 1972. Notes on progress made in developing a mass culturing technique for *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. *In* T.V.R. Pillay, ed. *Coastal aquaculture in the Indo-Pacific region,* pp. 313-327. West Byfleet, England, Fishing News Books.

**Gohl, B.** 1981. *Tropical feeds: feed information summaries and nutritive values.* FAO Animal Production and Health Series No. 12. Rome.

**Graham, J., Johnston, W.A. & Nicholson, F.J.** 1993. *Ice in fisheries.* FAO Fisheries Technical Paper No. 331. Rome.

**Holthuis, L.B.** 1980. *FAO species catalogue. Vol. I. Shrimps and prawns of the world (an annotated catalogue of species of interest to fisheries).* FAO Fisheries Synopses No. 125 Vol. 1. Rome.

**Holthuis, L.B.** 2000. Nomenclature and taxonomy. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 12-17. Oxford, England, Blackwell Science.

**ILACO. eds.** 1981. *Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics.* Amsterdam, Elsevier.

**IUCN.** 1996. *1996 IUCN Red List of Threatened Animals.* Gland, Switzerland, IUCN.

**Ismael, D. & New, M.B.** 2000. Biology. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 18-40. Oxford, England, Blackwell Science.

**Johnson, S.K. & Bueno, S.L.S.** 2000. Health management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 239-258. Oxford, England, Blackwell Science.

**Johnston, W.A., Nicholson, F.J., Roger, A. & Stroud, G.D.** 1994. *Freezing and refrigerated storage in fisheries.* FAO Fisheries Technical Paper No. 340. Rome.

**Karplus, I., Malecha, S.R. & Sagi, A.** 2000. The biology and management of size variation. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 259-289. Oxford, England, Blackwell Science.

**Karplus, I., Hulata, G., Wohlfarth, G.W. & Halevy, A.** 1986. The effect of density of *Macrobrachium rosenbergii* raised in earthen ponds on their population structure and weight distribution. *Aquaculture*, 52:307-320.

**Kutty, M.N., Herman, F. & Le Menn, H.** 2000. Culture of other prawn species. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 393-410. Oxford, England, Blackwell Science.

**Lavens, P. & Sorgeloos, P. eds**. 1996. *Manual on the production and use of live food for aquaculture.* FAO Fisheries Technical Paper No. 361. Rome.

**Lavens, P., Thongrod, S. & Sorgeloos, P**. 2000. Larval prawn feeds and the dietary importance of *Artemia*. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 91-111. Oxford, England, Blackwell Science.

**Law, A.T., Wong, Y.P. & Abol-Munafi, A.B.** 2001. Effect of hydrogen ion on *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) egg hatchability in brackish water. *Aquaculture* (submitted for publication).

**Ling, S.W.** 1969. Methods of rearing and culturing *Macrobrachium rosenbergii. FAO Fisheries Reports* No. 57 Vol. 3:607-619.

**Madrid, R.M.M. & Phillips, H.** 2000. Post-harvest handling and processing. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 326-344. Oxford, England, Blackwell Science.

**Merchie, G.** 1996. Use of nauplii and meta-nauplii. *In* P. Lavens & P. Sorgeloos, eds. *Manual on the production and use of live food for aquaculture,* pp. 137-163. FAO Fisheries Technical Paper No. 361. Rome.

**Miao, W. & Ge, X.** 2002. Freshwater prawn farming in China: an overview. *Aquaculture Asia,* VII(1):9-12.

**Moretti, A., Pedini Fernandez-Criado, M., Cittolin, G. & Guidastri, R.** 1999. *Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream, Volume 1.* Rome, FAO.

**Moretti, A. *et al.*** 2002. *Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream, Volume 2.* Rome, FAO. (in preparation)

**Muir, J.F. & Lombardi, J.V.** 2000. Grow-out systems – site selection and pond construction. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 126-156. Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B.** 1987. *Feed and feeding of fish and shrimp - a manual on the preparation and presentation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture.* Report No. ADCP/REP/87/26. Rome, FAO. [also published in Mandarin and Farsi]

**New, M.B.** 1995. Status of freshwater prawn farming: a review. *Aquaculture Research*, 26:1-54.

**New, M.B.** 2000a. History and global status of freshwater prawn farming. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii.* pp. 1-11. Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B.** 2000b. Commercial freshwater prawn farming around the world. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 290-325. Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B. & Singholka, S.** 1982. *Freshwater prawn farming: a manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii.* FAO Fisheries Technical Paper No. 225. Rome.

**New, M.B. & Singholka, S.** 1985. *Freshwater prawn farming: a manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii.* FAO Fisheries Technical Paper No. 225 Rev. 1. Rome. [also published in Farsi, French, Hindi, Spanish, and Vietnamese]

**New, M.B. & Valenti, W.C.** 2000. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii.* Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B., D'Abramo, L.R., Valenti, W.C. & Singholka, S.** 2000. Sustainability of freshwater prawn culture. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 429-434. Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B., Singholka, S. & Kutty, M.N.** 2000. Prawn capture fisheries and enhancement. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 411-428. Oxford, England, Blackwell Science.

**New, M.B., Singholka, S. & Vorasayan, P.** 1982. Current status of freshwater prawn farming in Thailand. *In* M.B. New, ed. *Developments in aquaculture and fisheries science, Volume 10: Giant prawn farming*. pp. 333-349. Amsterdam, Elsevier.

**New, M.B., Tacon, A.G.J. & Csavas, I.** 1995. *Farm-made aquafeeds*. FAO Fisheries Technical Paper No. 343. Rome.

**Pinheiro, M.A.A. & Hebling, N.J.** 1998. Biologia de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879). *In* W.C. Valenti. (ed). *Carcinicultura de água doce. Tecnologia para produção de camarões*, pp. 21-46. Brasília, IBAMA.

**Phillips, H. & Lacroix, D.** 2000. Marketing and preparation for consumption. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 345-368. Oxford, England, Blackwell Science.

**Reddy, G.A. & Rao, P.L.M.K.** 2001. Freshwater prawn farming: a proven success in India. *Fish Farmer*, 24(5):32-34.

**Rhodes, R.J.** 2000. Economics and business management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii,* pp. 369-392. Oxford, England, Blackwell Science.

**Spotte, S.** 1970. *Fish and invertebrate culture: water management in closed systems*. New York, Wiley-Interscience.

**Suwannatous, S. & New, M.B.** 1982. Development of a shallow beach well for hatcheries requiring seawater. *In* M.B. New. ed. *Developments in aquaculture and fisheries science, Volume 10: Giant prawn farming*, pp. 303-307. Amsterdam, Elsevier.

**Tacon, A.G.J.** 1987. *The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp - a training manual, Volume 2: nutrient sources and composition*. Report No. GCP/RLA/075/ITA Field Document 5/E. Rome, FAO.

**Tacon, A.G.J.** 1993a. *Feed ingredients for warmwater fish: fish meal and other processed feedstuffs*. FAO Fisheries Circular No. 856. Rome.

**Tacon, A.G.J.** 1993b. *Feed ingredients for crustaceans: natural foods and processed feedstuffs*. FAO Fisheries Circular No. 866. Rome.

**Tayamen, M. & Brown, J.H.** 1999. A condition index for evaluating larval quality of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879). *Aquaculture Research*, 30:917-922.

**Tave, D.** 1996. *Selective breeding programmes for medium-sized fish farms*. FAO Fisheries Technical Paper No. 352. Rome.

**Tave, D.** 1999. *Inbreeding and broodstock management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 392. Rome.

**Tidwell, J.H. & D'Abramo, L.R.** 2000. Grow-out systems - culture in temperate zones. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*, pp. 177-186. Oxford, England, Blackwell Science.

**Tidwell, J.H., Coyle, S.D. & Schulmeister, G.** 1998. Effects of added substrate on the production and population characteristics of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* in ponds. *Journal of the World Aquaculture Society*, 29:17-22.

**Uno, Y. & Kwon, S.** 1969. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in the laboratory. *Journal of the Tokyo University of Fisheries*, 55(2):179-190.

**Valenti, W.C. & Daniels, W.** 2000. Recirculation hatchery systems and management. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*, pp. 69-90. Oxford, England, Blackwell Science.

**Valenti, W.C. & New, M.B.** 2000. Grow-out systems - monoculture. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*, pp. 157-176. Oxford, England, Blackwell Science.

**Van Stappen, G.** 1996. Introduction, biology and ecology of *Artemia*. *In* P. Lavens & P. Sorgeloos, eds. *Manual on the production and use of live food for aquaculture*, pp. 79-136. FAO Fisheries Technical Paper No. 361. Rome.

**Van Wyk, P. *et al.*** 1999. *Farming marine shrimp in recirculating freshwater systems*. Report under Contract No. 4520, Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Harbor Branch Oceanographic Institution. USA, Fort Pierce, Florida.

**Wheaton, F.W.** 1977. *Aquacultural engineering*. New York, John Wiley & Sons.

**Wickins, J.F.** 1972. *Experiments on the culture of the spot prawn Pandalus platyceros and the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii*. Fisheries Investigations, London, Series 2, 27(5). London, Ministry of Agriculture, Fisheries & Food.

**Zimmermann, S. & New, M.B.** 2000. Grow-out systems - polyculture and integrated culture. *In* M.B. New & W.C. Valenti, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*, pp. 187-202. Oxford, England, Blackwell Science.

هذا الدليل الجديد الذي يحلّ محلّ الدليل السابق الذي صدرت الطبعة الأولى منه عام ١٩٨٢، هو دليل عملي محدّث لاستزراع روبيان الأنهار الضخم (Macrobrachium rosenbergii). والعديد من التقنيات التي يتناولها يصلح أيضاً لاستزراع أنواع أخرى من روبيان المياه العذبة. وهذا الدليل موجه بالدرجة الأولى إلى مستزرعي الأسماك وعاملي الإرشاد، كما يؤمل في أن يكون أداة مفيدة للمحاضرين والطلبة في مجال تربية الأحياء المائية. ويلي القسم التمهيدي عن بيولوجيا روبيان المياه العذبة، قسم خاص بتحديد مواقع منشآت التفريخ والحاضنات ومرافق النمو، بالإضافة إلى إدارة أرصدة حاضنات البيض ومنشآت التفريخ والحاضنات ومراحل النمو في الاستزراع. ويتناول البحث أيضاً الصيد والمناولة ما بعد الصيد، بالإضافة إلى بعض الملاحظات حول تسويق روبيان المياه العذبة. ويتضمّن قسم المراجع والمؤلفات قائمة بعمليات الاستعراض ذات الصلة، وغير ذلك من الأدلّة (الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة بشكل رئيسي) عن مواضيع عامة في قطاع تربية الأحياء المائية، كإدارة المياه والتربة، الطبوغرافيا، بناء الأحواض والمبادئ الاقتصادية المبسّطة. وتترافق مبادئ الإدارة المذكورة في الدليل مع صور ورسومات إيضاحية. ويتضمّن الدليل ملاحق عن مواضيع محددة، كإنتاج أعلاف اليرقات وتغيّر الحجم وتقدير الأرصدة. أما الملحق الأخير، فهو قائمة بالمصطلحات المستخدمة في الدليل نفسه وأيضاً تلك التي يمكن العثور عليها في وثائق أخرى.

ISBN 978-92-5-604811-0 ISSN 1020-9174

9 789256 048110

TC/M/Y4100Ar/1/1.08/500

FARMING FRESHWATER PRAWNS
A manual for the culture of the giant river prawn
(Macrobrachium rosenbergii)