

## الاعتبارات الواجب مراعاتها عند نشر سلالات الأسماك المحسنة



RESEARCH  
PROGRAM ON  
Livestock and Fish



# الاعتبارات الواجب مراعاتها عند نشر سلالات الأسماك المحسنة

## تأليف

ر.و. بونزوني، ن. هـ جويان، هـ ل. خاو و ب. م. رودريجوز

## مراجعة

جمال عثمان النجار

## ترجمة

نبيل أحمد إبراهيم

## الاقتباس

ر.و. بونزوني، ن. هـ جويان، هـ ل. خاو و ب. م. رودريجوز (2012) الاعتبارات الواجب مراعاتها عند نشر سلالات الأسماك المحسنة. المركز الدولي للأسماك، بينانغ، ماليزيا. ورقة عمل 53-2014

## شكر وتقدير

نود أن نشكر الدكتور مودادوجو جوبتا لإتاحته الفرصة لاثنتين منا (ر. و. بونزوني و ب. م. رودريجوز) للمشاركة في تصميم استراتيجية نشر أسماك جايانتي روهو.

4	المقدمة
5	الاعتبارات الوراثة
5	إدارة قطع الأمهات في المفرخات: الحالة العامة
5	الأسلوب الأمثل لإدارة قطع الأمهات في المفرخات
6	إرشادات إدارة قطع أمهات الإحلال عندما يتم إنتاجها داخل المفرخ
9	الاعتبارات غير الوراثة
9	نظرة عامة
9	العناصر الأساسية لإكثار ونشر الزريعة المحسنة
10	النظام المركزي واللامركزي لإنتاج وتوزيع الزريعة
11	مراكز الإكثار الخاصة والحكومية
12	(اختيار مشاريع الإكثار (المفرخات
13	هيكلية (تنظيم) العلاقة مع مراكز الإكثار
14	اتفاقيات عملية الإكثار
15	الاهتمام باحتياجات المزارعين
15	استعادة التكاليف
16	عملية صناعة القرار
17	الملاحظات الختامية
18	المراجع
19	ملحق 1
21	قائمة شخصية
22	ملاحظات

تعتمد نظم الاستزراع السمكي في الدول النامية بشكل كبير على استخدام سلالات وأنواع الأسماك غير المحسنة حيث يهتم المزارعين وتراكم خبراتهم في مجالات إدارة المزرعة وتغذية الأسماك ورعايتها صحياً فحسب دون النظر إلى التحسين الوراثي للأسماك المستخدمة فيما أصبح الآن من الضروري استخدام سلالات وراثية أكثر إنتاجاً مما يتيح استخدام الموارد بشكل أكثر فاعلية. فعلى سبيل المثال تكون الاستفادة من نظم الانتاج ضئيلة عند توفير ظروف مياه مثالية ونوعية غذاء نموذجية لأسماك ليس لها القدرة على النمو السريع وبالتالي عدم الحصاد في الوقت المناسب. لذا فإن تطوير أساليب إدارة المزارع السمكية وتحسين سلالات الأسماك لابد أن يسيرا جنباً إلى جنب للحصول على النتائج المرجوة من منتج عالي الجودة في الوقت المناسب.

هناك دلائل موثقة على نجاح التربية بالانتخاب في العديد من أنواع الحيوانات المستزرعة (Gjedrem 2005) كما أن هناك بعض الدراسات التي أثبتت أن الفوائد المحتملة من التحسين الوراثي كبيرة جداً (Ponzoni et al., 2007, 2008). على الرغم أنه من المعلوم يقيناً أن هذه الزيادة وهذا التحسين لن يكون له أي أثر على المزارعين ما لم تصل هذه الزريعة المحسنة إلى المفرخات السمكية في وقت مناسب وحالة تمكنها من النمو السريع خلال موسم النمو حتى تصل إلى حجم التسويق.

إن تحقيق تغيير وراثي في عشيرة ما من الأسماك غالباً ما يكون أسهل من تحقيق إكثار ونشر فعال للسلالة المحسنة الناتجة من هذا التغيير. ففي الحالة الأولى نحن ببساطة نتحكم في طريقة تزاوج الأسماك أما في الحالة الثانية فأننا نحناج للتأثير على الناس وطريقة إدارتهم لمزارعهم ومفرخاتهم. لذا فإن الافتراض بأنه بمجرد أملاكنا لسلالة محسنة من الأسماك فإن مديري المفرخات سوف يقومون بإكثارها وتوزيعها وسوف يتبنى المزارعين هذه السلالة، إفتراض غير واقعي.

سوف نتعرض في هذا الكتيب لبعض الاعتبارات الوراثية وغير الوراثية التي تتعلق بإكثار ونشر سلالات الأسماك المحسنة بشكل منفصل على الرغم من ان الفصل بينهما يعد غير منطقي إذ أنه سوف يتضح من خلال الكلام ان هناك تداخل متكرر بين الاعتبارين.

## إدارة قطع الأمهات في المفرخات: الحالة العامة

بالنسبة للعديد من أنواع الأسماك المستزرعة، فإن المفرخات تدار دون وجود برنامج تحسين وراثي واضح ومحدد. ومن وجهة النظر الوراثية فإن الإدارة السيئة لقطع الأمهات تؤدي إلى مواجهة سناريوهات متكررة من انخفاض وتدهور الأداء في المفرخات. هذا التدهور قد يعزى إلى التأثير المشترك لكل من الانتخاب في الاتجاه الخطأ و التربية الداخلية (Eknath 1991). ولقد بذلت الكثير من الجهود لشرح الأساس الوراثي لتدهور أداء الأسماك ووصف طرق لتجنب ذلك. عندما تتاح سلالة محسنة وراثياً فإن دور المفرخات لا ينبغي أن يكون 'الإدارة الوراثية' للقطع المحسن، ولكن بدلا من ذلك الإكثار السريع لأحدث جيل (الأكثر تحسناً) من هذه السلالة، وهنا سوف نضع الخطوط العريضة لما يمكن اعتباره الأسلوب الأمثل لنشر سلالة الأسماك المحسنة. كما نقوم بوضع بعض البدائل التوجيهية لإدارة قطع الأمهات في حالة عدم إمكانية تنفيذ هذا الأسلوب الأمثل.

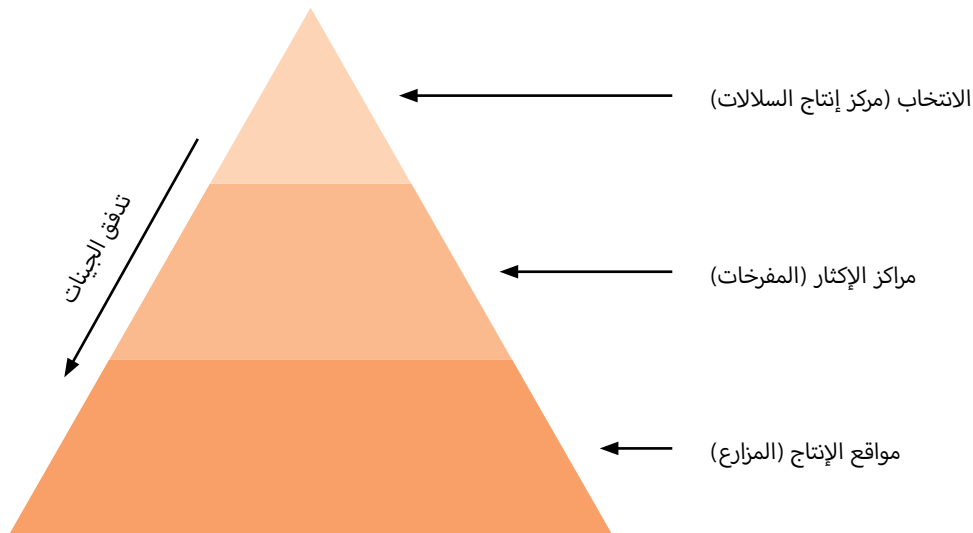
## الأسلوب الأمثل لإدارة قطع الأمهات في المفرخات

بفرض أن لدينا سلالة محسنة وراثياً من الأسماك التي أثبتت تفوقاً في الأداء مقارنة بمجموعات أخرى من نفس النوع المستخدم حالياً من قبل المزارعين، وأن برنامج التحسين الوراثي لازال مستمراً، فلإنتاج زريعة أسماك عالية الجودة فإنه من الضروري أن تحصل المفرخات بانتظام على الأمهات (المحسنة) من مركز إنتاج السلالات الذي يقوم بعملية التحسين الوراثي، وتُنتج الزريعة للمزارعين من نفس قطع الأمهات التي حصلت عليه من مركز إنتاج السلالات، وتقوم بإحلالها مكان الأمهات القديمة عندما تتوقف أو تنخفض كفاءتها في إنتاج الزريعة. وبهذه الطريقة تقوم المفرخات بإكثار وتوزيع الزريعة على المزارعين من الجيل الأحدث (الأكثر تحسناً) الموجود في مركز إنتاج السلالات. بأكثر عدد ممكن من الأجيال المنتخبة خلفه. ولا تقوم المفرخات بتربية الأسماك بغرض إنتاج قطع أمهات الإحلال الخاص بهم.

في صناعة الإنتاج الحيواني جيدة التنظيم عادة ما يحدث التحسين الوراثي في جزء صغير جداً من القطيع. ويتم هذا التحسين الوراثي في نخبة الحيوانات المتفوقة على أقرانها ومن ثم يتم إكثارها وتوزيعها على نظم الإنتاج. ويوضح شكل 1 تدفق الجينات (المادة الوراثية) خلال مراحل الانتاج المختلفة.

لاحظ أنه خلال هذا الكتيب سوف نستخدم كلمة أسماك بمفهومها الواسع والذي يشمل الحيوانات المائية الفقارية واللافقارية. تعتبر الأسماك بما لديها من كفاءة إنتاجية عالية في وضعية جيدة للغاية للاستفادة من التحسين الوراثي بشكل مريح ونشر المكاسب الوراثية. إن تنفيذ برنامج التحسين الوراثي بعدد صغير نسبياً من الحيوانات يكون كافياً لخدمة قطع كبير جداً من الأسماك المشاركة في الإنتاج.

للأسف، أثبتت التجارب السابقة أنه عند انتاج سلالة محسنة ناجحة من الأسماك وتسويقها فإنه في كثير من الأحيان تنتشر الممارسات الخاطئة، وتساعد القدرة الكبيرة للأسماك في إنتاج الزريعة في زيادة نشر هذه الممارسات، ومن ثم يحدث تدهور في مخزون الأسماك كنتيجة للتربية الداخلية وصغر حجم القطيع. ولا توجد وسيلة بسيطة لمواجهة هذه الممارسات الخاطئة، إلا من خلال إنشاء هيكل رسمي لا ينظم فقط الناحية الفنية ولكن ينظم العملية الانتاجية بأكملها ويُمكّن من تنفيذ ممارسات ضمان الجودة. وسنحاول في هذا القسم من الكتيب أن نضع الخطوط العريضة للاعتبارات الوراثية التي ينبغي مراعاتها لضمان وصول الزريعة عالية الجودة للمزارعين، وسوف نوصي بعدة توصيات في هذا الصدد.



شكل 1. تدفق الجينات من مركز إنتاج السلالات إلى نظم الإنتاج.

وبالنظر إلى الموارد والجهد الذي تم بذله في تطوير السلالة المحسنة سيكون هذا بدوره أكثر الأحداث المؤسفة تأثيراً في العملية الإنتاجية ككل، ومن هنا تبرز أهمية وضع خطة محكمة لإمداد المفرخات بأمهات الإحلال باستمرار والتي تم شرحها سابقاً ومن هنا أيضاً تبرز أهمية التحفظات على فكرة إنتاج المفرخات لأمهات الإحلال الخاصة بها ذاتياً.

### التربية الداخلية:

التربية الداخلية هي التزاوج بين الأفراد التي ترتبط مع بعضها البعض من خلال وجود واحد أو أكثر من الأسلاف (الأباء أو الأجداد) المشتركة. والنسل الناتج من هذا التزاوج يكون مربي داخلياً وتعتمد درجة تربيتها الداخلية على مدى قرب العلاقة بين أباءه. ومن ثم فإن درجة القرابة بين الأباء هي التي تصنع التربية الداخلية للنسل الناتج. وقد يكون أحد هذين الأبوين هو الآخر مربي داخلياً أو كلاهما ولكن إن لم يكن بينهما صلة قرابة فإن نسلهما في هذه الحالة لا يكون مربي داخلياً. إن النتيجة الرئيسية للتربية الداخلية هي الحد من عدد الأفراد المختلفة في أي زوج واحد من الجينات (الهجين) وزيادة عدد الأفراد المتماثلة (النقية)، ويمكن حساب تقليل عدد الأفراد المختلفة وزيادة عدد الأفراد المتماثلة رياضياً وهذا يعطى مقياس لدرجة التربية الداخلية والمعروف بإسم معامل التربية الداخلية والذي تتراوح قيمته من صفره % في البداية إلى 100% عندما تكون التربية الداخلية كاملة.

هناك نوعان من النتائج العملية المترتبة على حدوث التربية الداخلية، وكلاهما نتيجة قلة عدد الأفراد المختلفة (الهجين) وزيادة عدد الأفراد المتماثلة (النقية).

- النتيجة العملية الأولى وهي الأكثر وضوحاً هي التدهور الناتج من التربية الداخلية، حيث يصبح الحيوان اقل صحة وأكثر حساسية للأمراض وتقل قدرته على إنتاج الزريعة كنتيجة لنقص كفاءته الانتاجية ونسبة الإعاشة. وترجع التأثيرات الضارة للتربية الداخلية إلى أن معظم الجينات الضارة جينات متنحية، ففي السلالات غير المرباه داخلياً تتواجد هذه الجينات في شكل غير متماثل (هجين) وحيث أنها متنحية فإنها لا تعبر عن نفسها في وجود الجين الأخر السائد وبالتالي لا تظهر على المظهر الخارجي للحيوان (وكانها غير موجودة)، ولكن بتوالي حدوث التربية الداخلية سوف تظهر شيئاً فشيئاً ويكون هذا غالباً في الأفراد المتماثلة (النقية)، حيث يظهر تأثيرها الضار كاملاً على المظهر الخارجي.
- النتيجة العملية الثانية للتربية الداخلية هي حدوث تغيير في كمية التباين الوراثي بين الحيوانات، فعندما تحدث التربية الداخلية كنتيجة لصغر حجم القطيع وليس كنتيجة للتزاوج المتعمد للأقارب في قطيع كبير العدد فإن التباين الوراثي سوف يتقلص، وبالتالي يقل نطاق المكاسب الوراثية من الانتخاب.

يعتمد المعدل المطلوب من استبدال الأمهات على احتياجات المفرخات الفردية، ويكون مرتبط بقوة وضعف الأمهات وأيضاً بعدد الزريعة المطلوبة. ولأنه طبقاً لهذا النظام لا تنتج المفرخات احتياجاتها من قطيع أمهات الإحلال، فإن الاعتبارات حول الأرقام تكون ذات طابع مختلف من لو أنهم أنتجوا قطعان أمهات الإحلال. ومع ذلك، هناك بعض الإرشادات البسيطة التي يمكن اتباعها.

**أولاً:** يجب أن يكون عدد الأمهات في المفرخ في أي وقت معين متناسب مع الإنتاج المتوقع من البرقات أو الزريعة. ويمكن حساب ذلك بسهولة من معدل إنتاج المفرخ المقصود من الزريعة.

**ثانياً:** يجب إجراء عدة خطوات في المفرخ لضمان عدم حدوث التربية الداخلية (تزاوج الأقارب). ويمكن إجراء ذلك بإمداد المفرخ بمجموعتين من الأمهات (من مركز إنتاج السلالات) وليكن المجموعة "أ" والمجموعة "ب" بشرط أن المجموعة "أ" هي نتاج تزاوج مجموعة من الأباء تختلف عن أباء المجموعة "ب". إذا افترضنا شرط أن ذكور المجموعة "أ" سوف تتزاوج فقط مع إناث المجموعة "ب" والعكس بالعكس، سوف نستبعد أي احتمال لتزاوج الأشقاء الكاملين (أشقاء لكلا الأبوين) أو أنصاف الأشقاء (لأحد الأبوين). وبالطبع من الممكن أن يتم توفير الأمهات في أكثر من مجموعتين إذا كان ذلك ضروريا لسبب أو لآخر.

عادة ما يتألف قطيع الأمهات المقدمة إلى المفرخات عن طريق مركز إنتاج السلالات من الأفراد الفائضة من برنامج التحسين الوراثي أو من الأفراد الناتجة من التزاوجات الخاصة (بالإضافة إلى أولئك الذين أنتجوا ضمن سياق برنامج التحسين الوراثي) بين الأباء المنتخبة أو الأباء الفائضة (بمعنى آخر الأباء التي استخدمت بالفعل في البرنامج ولم يعد لها حاجة للاستخدام لوجود جيل جديد تم إنتاجه أو أوشك على الظهور). إن استخدام هذه الأباء الفائضة له أعظم الأثر في سرعة نشر جينات أفضل الافراد المحسنة وراثياً وهكذا يُخفّض التأخر (الفارق) الوراثي بين النواة (في مركز إنتاج السلالات) وبين قطاع الإنتاج.

إن تغيير المعتقد السائد بأن المفرخات عليها أن تنتج ما تحتاجه من أمهات الإحلال والاسبدال بنفسها سوف يفيد الصناعة بأكملها. ومن أجل إحداث هذا التغيير فلا بد من إمداد مديري المفرخات بالمعلومات الكافية في هذا الشأن و تنفيذ إجراءات حصول المفرخات على شهادة تفيد بأنها تتبع النظام المتفق عليه وأنها على استعداد لاتباع التعليمات الضرورية. والجدير بالذكر هنا أن هذا هو الأسلوب الذي تم اتباعه في نشر سلالة البلطي المحسنة وراثياً والتي تم تطويرها في مركز إكلارم بالفلبين في فترة الثمانينات (الجفت، GIFT).

## إرشادات إدارة قطيع أمهات الإحلال عندما يتم إنتاجها داخل المفرخ

### إرشادات عامة

إذا اتاحت السلالة المحسنة للمفرخات دون شروط أو قيود لاستخدامها فإن إكثار هذه السلالة من خلال تزاوج عدد محدود من أباء غير معلوم الصلة مع بعضها البعض يؤدي حتماً إلى التربية الداخلية وضعف الأداء. وهذا من شأنه أن يكون له على الأقل اثنين من العواقب غير المرغوب فيها.

- (1) لن يستفيد المزارعون من الميزة الوراثية المتحصل عليها في مركز إنتاج السلالات حيث أنها ستتدهور كنتيجة للتربية الداخلية والتي تبدأ منذ استلام المفرخات للزريعة.
- (2) سوف يؤدي ضعف الأداء الذي سيواجهه المزارعين (كنتيجة لهذا التدهور) إلى اكتساب السلالة المحسنة سمعة سيئة، تجعل نشرها إلى مزارعين آخرين أكثر صعوبة.

## تجنب التربية الداخلية في المفرخات

في هذا الجزء من الكتيب، سوف يتم عرض بعض التوجيهات التي تهدف إلى الحفاظ على نوعية الأمهات، ومن ثم تقديم بعض الاقتراحات العملية لتجنب التربية الداخلية.

### الحجم الفعال للقطيع

الحجم الفعال للقطيع هو أحد أهم مفاهيم إدارة قطيع من الحيوانات وراثياً. ويعتمد على عدة عوامل مثل العدد الكلي للحيوانات المستخدمة في التزاوج ونسبة الذكور للإناث و نظام التزاوج والتباين في حجم العائلة. في القطيع الذي يكون التزاوج فيه عشوائياً، يمكن حساب الحجم الفعال للقطيع من خلال هذه المعادلة:

$$X4 \text{ عدد الإناث} \times \text{عدد الذكور}$$

$$= \text{الحجم الفعال للقطيع}$$

$$\text{عدد الإناث} + \text{عدد الذكور}$$

يتناسب معدل التربية الداخلية لكل جيل عكسياً مع الحجم الفعال للقطيع

$$1$$

$$= \text{معدل التربية الداخلية}$$

$$X2 \text{ الحجم الفعال للقطيع}$$

كما يمكن حسابه بهذه المعادلة

$$1+1$$

$$= \text{معدل التربية الداخلية}$$

$$X8 \text{ عدد الذكور} \quad X8 \text{ عدد الإناث}$$

والجدير بالذكر أن هذه المعادلات المذكورة أعلاه تنطبق فقط على القطعان عشوائية التزاوج وقد نستخدمها لتوضيح عدد من النتائج العملية الهامة المترتبة على حجم القطيع مثل:

- **أولاً:** الحجم الفعال للقطيع ليس هو الحجم الكلي للقطيع. فعلى سبيل المثال لو أن عندنا عشرين الأولى تتكون من 5 ذكور و 15 أنثى والثانية تتكون من 10 ذكور و 10 إناث، كلا العشريتان لهما نفس الحجم الكلي ولكن الحجم الفعال يختلف فهو 15 و 02 للعشريتان الأولى والثانية على الترتيب.
- **ثانياً:** من الحسابات المذكورة في النقطة السابقة للحجم الكلي للعشيرة، نجد أنه يمكن تكبير الحجم الفعال للقطيع (العشيرة) عندما يكون عدد الإناث والذكور المستخدمة متماثل (نسبة الذكور : الإناث هي 1 : 1).
- **ثالثاً:** إذا وضعنا حدّاً أعلى للتربية الداخلية لكل جيل لا نريد تجاوزه، وليكن مثلاً 1%، فيمكن حساب حجم القطيع الفعال المطلوب لتحقيق هذا الشرط (وهو 50)، هذا الحجم الفعال للقطيع يمكن الحصول عليه من تزاوج 25 أنثى مع 25 ذكر، على افتراض أنهم جميعاً سيكون لهم ذرية وهذه الذرية سوف تشترك جميعاً في إنتاج الجيل القادم. وبالطبع يمكن الحصول على هذا الحجم الفعال للقطيع بطرق أخرى متعددة.

## ملحوظة للمترجم:

”يتساوى الحجم الفعال مع الحجم الكلي للقطيع عندما تكون نسبة الذكور للإناث 1:1 ويتساوى الحجم الفعال للقطيع مع عدد الإناث عندما تكون نسبة الذكور للإناث 3:1“ نهاية الملحوظة.

مثل هذه الاعتبارات يجب أن تطبق بعناية في أنواع من الأسماك مثل البلطي. حيث وجد (Fessehsye 2006) وآخرون في تجربة أجروها على تفريخ أسماك البلطي جمعياً (عدد من الذكور مع عدد من الإناث في هابة كبيرة واحدة) أنه هناك تباين كبير في الأداء التناسلي للذكور حيث كانت نسبة الذكور المشاركة في إنتاج 70% من الزريعة هي فقط 30% من إجمالي الذكور المتواجدة في القطيع بينما ال 07% الباقون من الذكور شاركوا في إنتاج 03% فقط من الزريعة. مما يؤدي إلى تضاعف معامل التربية الداخلية تقريباً عن الذي يتم توقعه (حسابه) من الحجم الفعال للقطيع. من الناحية العملية، فإن هذا يعني أنه لتحقيق معدل معين (منخفض) من التربية الداخلية فلا بد من مضاعفة حجم القطيع عن ذلك الحجم النظري الذي أشارت إليه النظرية.

لابد أن ندرك أنه في القطعان المغلقة ذات الحجم المحدود، ستحدث التربية الداخلية لا محالة. ويجب وضع هذه الحقيقة في الاعتبار وهي أنه كلما قل الحجم الفعال للقطيع كلما إزداد معدل التربية الداخلية فيه.

إذا كان قطيع أمهات الاحلال يتم إنتاجه في المفرخ فيتعين على مدير هذا المفرخ تقليل معدل التربية الداخلية بزيادة الحجم الفعال للقطيع. لذا فإن مديري المفرخات في القطعين العام والخاص يحتاجون إلى إسداء النصح ومراقبة هذا الأمر بحزم، حيث أنهم غالباً ما يكونوا غير ملمين بالمبادئ الوراثية الأساسية وما يتبعها من إدارة وراثية مناسبة لقطيع الأمهات.

المساحة المتاحة للأمهات في المفرخات الخاصة غالباً ما تكون محدودة ومن المعلوم أن مفرخات القطاع الخاص هي مؤسسات ربحية تهدف للحصول على أعلى عائد من وحدة المساحة وعليه فيمكن حدوث نزاعاً بين الربح قصير الأمد واعتبارات التربية الداخلية. وإنه من المفضل للمفرخات أن يكون هناك وحدات خاصة للعناية بقطيع الأمهات منفصلة عن تلك الوحدات المستخدمة في إنتاج الزريعة.

## الإعتبرات العملية:

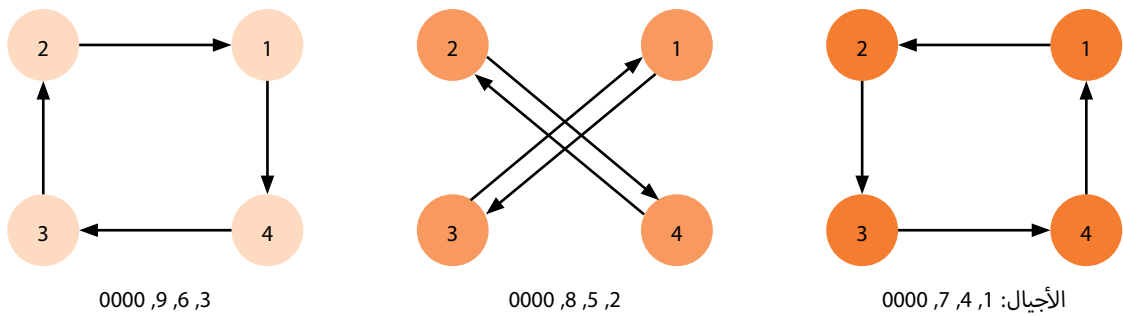
فيما يلي قائمة بالأمور العملية الواجب أخذها في الاعتبار من قِبَل المفرخات التي تنتج أمهات الإحلال الخاصة بها. ولكن لاحظ أن هذا ليس بديلاً عن المقابلات و المناقشات الشخصية للمسؤولين عن مركز إنتاج السلالات مع مديري المفرخات والرصد المستمر لهذه الإجراءات.

1. زيادة الحجم الفعال للقطيع حيث أن هذا يقلل من معدل التربية الداخلية. وليس هناك رقم محدد أو نموذجي يوصى به بعدد الأمهات الواجب استخدامها لكل المفرخات، ولكن من المستحسن إنتاج الزريعة من 05 زوج من الأمهات على الأقل لكل دورة إنتاج (تفريخة). وينبغي تجنب الاستخدام المتكرر للأمهات نفسها بطريقة يمكن أن تؤدي إلى تزواج الآباء والأمهات مع أبنائهم.
2. الحفاظ على نسبة واحد إلى واحد من الذكور و الإناث بين الآباء في أي عدد من أعداد القطيع تؤدي إلى أدنى معدل تربية داخلية في النسل الناتج.
3. استخدام طريقة استخلاص السائل المنوي من الذكور والبيض من الإناث (Stripping) بدلاً من التفريخ الجماعي يؤدي إلى السماح بقدر أكبر من السيطرة على الزريعة الناتجة و على مساهمة الآباء في الجيل التالي، كما يساعد هذا أيضاً على تجنب التزاوج بين الأقارب (التربية الداخلية).
4. يجب على مديري المفرخات أن يكون لديهم معرفة تفصيلية عن قطع الأمهات، فعلى سبيل المثال، ينبغي أن يحتفظوا بسجلات عن موقع كل قطيع (مثلاً حوض، تنك، هابا). كما أن حفظ كل مجموعة عمرية منفصلة يكون مفيداً.
5. للتمييز بين المجموعات المختلفة من قطعان الأمهات يمكن ترقيمها أو تعليمها بطريقة قص الزعانف أو بأى طريقة أخرى. وحتى لو لم يتم التمكن من ترقيم الأسماك بطريقة فردية فيمكن التمييز بين المجموعات المختلفة مما يساعد على تنظيم عملية التزاوج وبالتالي تأخير بدء التربية الداخلية بقدر الإمكان وهذا يحدث اتزاناً في معدل التربية الداخلية للقطيع عنه في حالة التزاوج العشوائي. يوضح الشكل رقم (2) كيفية حدوث التزاوج بين أربع مجموعات تم تمييزها عن بعضها البعض بأحد طرق

التمييز المختلفة، ويسمى هذا النظام "نظام تزاوج المجموعات". ويمكن أن تكون هذه المجموعات عمرية مختلفة أو تتبع عائلات "آباء" مختلفة. وتشير الأسهم إلى انتقال الذكور من مجموعة إلى أخرى. والغرض من ذلك هو أن يتم تزاوج الذكور الناتجة من مجموعة ما مع الإناث الناتجة من مجموعة مختلفة عن تلك التي ولدت فيها الذكور. تنتقل الذكور بين المجموعات تبعاً للأسهم المرسومة في الشكل في حين تبقى الإناث في مجموعاتها التي ولدت فيها. ويختلف اتجاه انتقال الذكور من مجموعة إلى أخرى باختلاف رقم الجيل. ويعد هذا النوع من التزاوج بسيط نسبياً، غير أنه يقلل بشكل كبير جداً من التربية الداخلية التي تحدث في حالة التزاوج العشوائي (Yonezawa and Nomura 1996) وبالطبع يمكن تطبيق هذا النموذج على عدد أكبر من المجموعات وكلما كثر عدد المجموعات كلما قل معدل التربية الداخلية.

مثال على تصميم تربية البلطي بنظام المجموعات: الملحق 1 يحتوي على تفصيل طريقة تربية البلطي بنظام المجموعات والمستخدم في كثير من البلدان.

6. لابد من إمداد المفرخات دورياً وبشكل متكرر بالإمهات المحسنة وراثياً أو بأمهات جيدة الأداء من المفرخ نفسة. حيث أن تبادل التزاوج مع قطع أمهات المفرخ سوف يلغى التربية الداخلية التي حدثت ويزيد من التباين الوراثي المرغوب. ومع ذلك، ينبغي عدم طمس هوية الأمهات المحسنة التي أدخلت إلى المفرخ، كما ينبغي أيضاً تخزينها بشكل منفصل، استعداداً لمزيد من التزاوج.
7. استخدام السائل المنوي المحفوظ بالتبريد الفائق (باستخدام النيتروجين المسيل) يمكن أن يزيد الحجم الفعال للقطيع ويوفر مكان التربية المخصص للذكور. يجب أن يكون هذا السائل المنوي مستخرج من ذكور محسنة وراثياً أو على الأقل من مفرخات أخرى معروفة بأدائها الجيد. استخدام هذه التقنية لا يوفر مكان الذكور فحسب ولكن أيضاً يسهل عملية الانتقال من مكان إلى آخر بالإضافة إلى الحفاظ على السلالة المحسنة نقية أطول فترة ممكنة.



شكل 2. مخطط التزاوج الدائري لتجنب التربية الداخلية "الأسهم تشير إلى اتجاه نقل الذكور".



### العناصر الأساسية لإكثار ونشر الزريعة المحسنة

تفصيلاً للشكل البسيط المعروض في شكل 1، يمكن وصف العناصر الأساسية لبرنامج الإكثار والنشر على النحو التالي (انظر الشكل 3):

#### الإكثار:

تستخدم المفرخات قطيع الأمهات التي تحصل عليه من مركز إنتاج السلالات لكي تنتج الزريعة التي ستوزع بعد ذلك على المزارعين.

#### الرعاية:

تحتاج الزريعة التي تنتجها المفرخات أحياناً إلى بعض الرعاية قبل الاستزراع في أحواض التسمين. وهذه الرعاية من الممكن أن تتم بواسطة المزارعين أنفسهم أو بواسطة مديري المفرخات، الذين يبيعون ويوزعون الزريعة بعد فترة رعايتها (كزريعة أو أصبعيات أو أسماك عمر سنة) إلى المزارعين.

#### التوزيع:

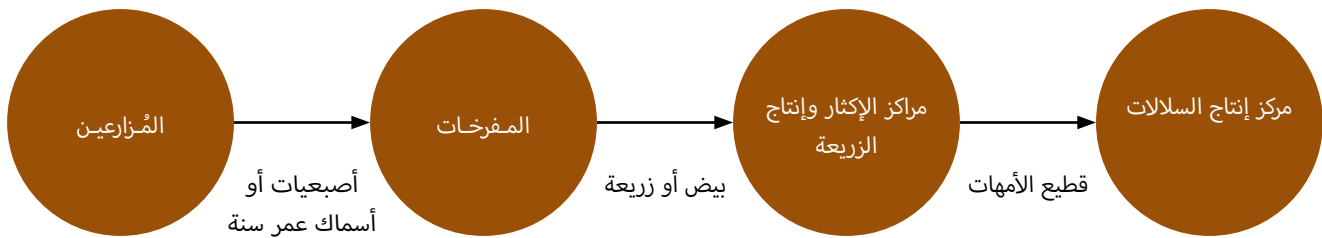
هذا الإجراء يتم إما بواسطة مراكز التجميع أو المفرخات ويشمل عملية التسويق والبيع وعملية التوصيل والخدمات المساعدة الأخرى إن وجدت والتي تعد جزء من عملية التسويق.

يعتمد هذا الجزء من الكتيب إلى حدٍ كبير على تقرير مفصل أعده كل من جويتا و رودريجيز و بونزوني كجزء من استشارة للمعهد المركزي للاستزراع السمكي في المياه العذبة (CIFA) في الهند بالتعاون مع المعهد الترويجي لأبحاث الاستزراع السمكي (KSROFAVKA). نجح معهد CIFA في تطوير سلالة محسنة وراثياً من أسماك الروهو (Rohu Jayanti). وأثبتت تجارب المقارنة بين أسماك الروهو المحسنة وراثياً والتجارية المستخدمة من قِبَل مزارعي الأسماك في مختلف أنحاء الهند تفوق الأولى على الأخيرة. ومن ثم بدء هذا المعهد في تصميم برنامج لإكثار ونشر سلالة الروهو المحسنة، الهدف منه هو توصيل هذه السلالة المحسنة إلى المزارعين على أوسع نطاق وبأسرع وقت ممكن. وبالتالي، فإن الاعتبارات والخبرات المكتسبة من هذا المثال ذات أهمية كبيرة في سياق هذ الكتيب.

#### نظرة عامة:

عند وضع استراتيجية فعالة لإكثار ونشر الزريعة المحسنة وراثياً، فلا بد من معرفة الأمور التالية:

1. إجمالي الطلب على الزريعة والتوزيع الجغرافي للمطلوب منها في جميع أنحاء البلاد.
2. وجود أو غياب مفرخات القطاعين الخاص والعام في نطاق المزارع التي تطلب الزريعة المحسنة.
3. مستوى المهارت والإمكانات المتوفرة لدى هذه المفرخات الخاصة أو العامة.
4. احتياج المزارعين إلى تدريب إضافي أو تعليم أو دعم فني ليكونوا قادرين على الاستفادة الكاملة من الزريعة المحسنة.



شكل 3. العناصر الأساسية لبرنامج إكثار ونشر الزريعة المحسنة.

## النظام المركزي واللامركزي لإنتاج وتوزيع الزريعة

يستخدم مصطلح "المركزي واللامركزي" لإنتاج وتوزيع الزريعة، بمفهومين على الأقل،

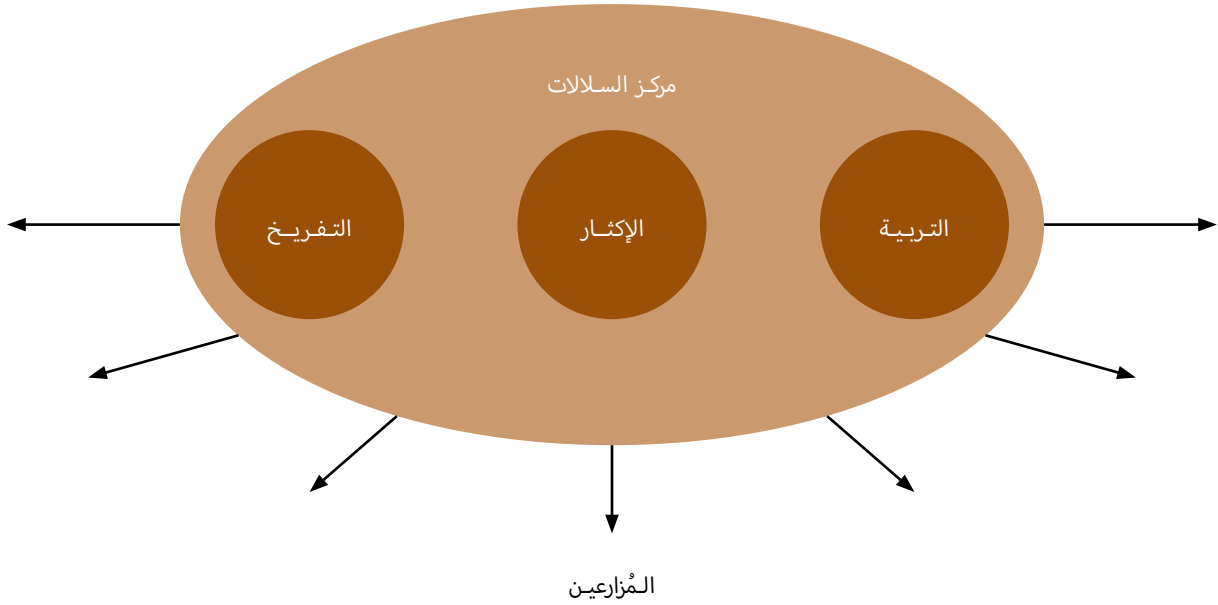
المفهوم الأول يأخذ في الاعتبار موقع مصدر الزريعة. والثاني يأخذ في الاعتبار درجة التحكم في عملية الإكثار والنشر. في بعض البلاد يتم إنشاء المفرخات الكبيرة في الأماكن التي تسمى موقعاً استراتيجياً، وذلك بغرض توفير الزريعة لعدد كبير من المزارعين. ولكن مثل هذه الترتيبات عادة ما تفشل في توصيل الزريعة بشكل فعال للمناطق النائية. وعلى العكس من ذلك فإن النظام اللامركزي في إنتاج وتوزيع الزريعة هو الذي يأخذ مكان قريب من المزارعين أو في متناول اليد بالنسبة لهم. وليس هناك حاجة للقول بأن هذا النظام الأخير (اللامركزي) هو النظام المناسب عندما يكون المزارعين المراد توصيل الزريعة المحسنة إليهم في أطراف البلاد المختلفة.

المفهوم الثاني يرتبط بدرجة التحكم في عملية نشر وتوزيع المادة الوراثية (شكل 4). عموماً، كلما زاد عدد وحدات الإكثار وكانت على نطاق جغرافي أوسع، كلما زادت الحاجة إلى النظر في مسألة المراقبة. تحت النظام المركزي الكامل فإن المعهد أو المؤسسة التي تدير مركز السلالات تتعامل مباشرة مع المزارعين وتكون مسيطرة تماماً على عمليات التوزيع والإنتاج. وهذه السيطرة التامة تكون إما من خلال مؤسسات أو أقسام داخل مؤسسات أو شركات تكون تابعة لمركز إنتاج السلالات أو من خلال تعاقد بين مركز إنتاج السلالات و الأطراف المنتفعة. وبناء مثل هذه البنية التحتية تحتاج الكثير من الموارد والاستثمارات وقد يكون هذا أكبر من إمكانيات الكثير من المعاهد والمؤسسات التي تنتج سلالات محسنة في الدول النامية.

وعلى النقيض من هذا نجد أن النظام اللامركزي هو الخيار الأسهل عادة للتطبيق. حيث أنه يحتاج إلى إمكانيات أقل من تلك المطلوبة لبناء النظام المركزي لإكثار ونشر الزريعة، على الرغم من أنه في النظام اللامركزي يضيع جزء من السيطرة على الأمور كنتيجة للسماح للأطراف الأخرى بالمشاركة في مراحل الإكثار والنشر. وهذه الأطراف الأخرى يمكنها المشاركة كمركز إكثار أو كفرخ أو كموزع لموقع أو منطقة محددة. ومن المتوقع أنهم سيساهمون بقدر من الاستثمارات في هذا الشأن وبالتالي تتحمل جزء من المخاطرة.

على الرغم من أن اللامركزية تتطلب من أصحاب السلالة المحسنة التخلي عن جزء من تحكمهم في مراحل الإكثار والتوزيع، فإن مركز إنتاج السلالات الذي يدير برنامج التحسين الوراثي يمكن أن يستمر في ممارسة درجة ما من السيطرة على العملية، وذلك من خلال:

- أسلوب اختيار الكيانات التي ستشارك في برنامج الإكثار والتوزيع.
  - مواصفات وشروط الاتفاقات المبرمة بين مديري مركز إنتاج السلالات وهذه الكيانات.
- وهذا سوف يتم مناقشته فيما بعد في هذا الكتيب.



شكل 4. النظام المركزي الكامل.

## مراكز الإكثار الخاصة والحكومية

إن قرار استخدام المفرخات الخاصة أو الحكومية (أو كلاهما) كمراكز إكثار يجب أن يتخذ لكل منطقة على حدة داخل كل بلد. عندما تستخدم المفرخات الحكومية، فإن مشاركتها في برنامج الإكثار والتوزيع لابد أن يكون على أساس واضح. ولابد من تشجيع القطاع الخاص ليأخذ في النهاية دور مراكز الإكثار. وهنا ينبغي توخي الحذر حتى لا ينظر إلى المفرخات الحكومية على أنها في منافسة مباشرة مع المفرخات الخاصة.

### التمييز التجاري

من الناحية العملية فإنه في معظم البلاد النامية تنتج الزريعة وتوزع على إنها سلعة بغض النظر عن كونها سلالة أم لا و مصدر ومنشأ هذه الزريعة. حيث لا يوجد عموماً سلالة معروفة ومسجلة من الزريعة. لذا فإنه عند إطلاق الأسم التجاري للسلالة المحسنة فإنه يفضل أن يكون جديداً ويلفت انتباه المزارعين وفيه شئ من الإبداع. حيث أن الاهتمام بالأسم التجاري للزريعة سيجلب فرص لتعليم المزارعين فوائد التربية بالانتخاب والمزايا التي سيحصلون عليها عند اختيارهم زريعة السلالة المحسنة على أي زريعة أخرى. وهذه الجهود سوف تجذب عدد كبير من المزارعين لتجربة استخدام الزريعة المحسنة.

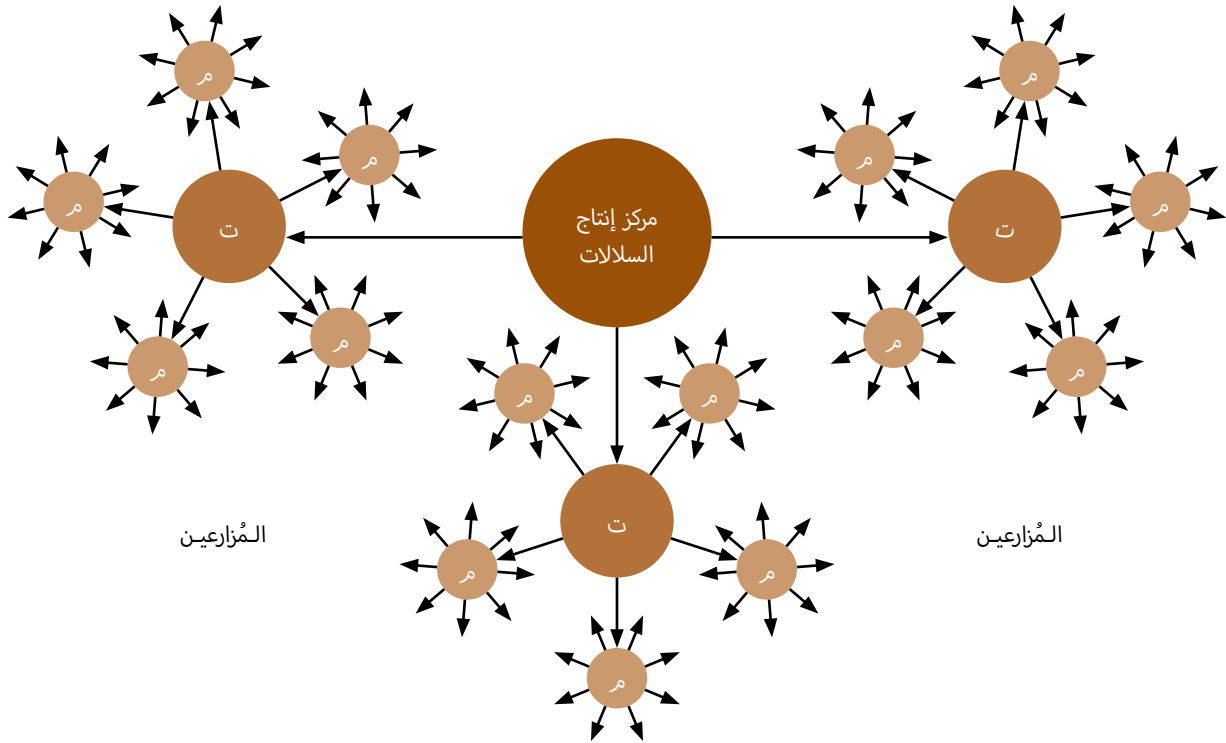
إن قيمة النوع المنتج (السلالة) يتجاوز إلى حد بعيد مجرد إسمه وإن كان هذا الأسم مبدعاً، حيث أن هذا الأسم يتلاشى مع الوقت سريعاً إذا كان أداء هذا المنتج لا يتفوق على منافسيه بشكل كبير. حيث أنه مع الوقت سوف يتزايد أعداد المزارعين الذين يستخدمون هذه السلالة المحسنة، فإن خبراتهم وشهاداتهم بل وتوقعاتهم الناتجة من هذه الخبرات، سوف تحدد تأثير وقيمة هذا المنتج.

من اشترك كل من مفرخات القطاعين الخاص والعام في برنامج الإكثار والتوزيع. قد يكون لبعض المناطق أو الأقاليم القدرة أو الظروف المناسبة لجذب القطاع الخاص للقيام باستثمارات في مجال التفريخ. وفي مناطق أخرى قد يكون اهتمام القطاع الخاص بتشغيل المفرخات بسيط، وقد يكون للقطاع العام فيها مفرخ أو عدة مفرخات يقوم بإدارتها لتشجيع المزارعين للعمل في مجال الاستزراع السمكي ولتحفيز الصناعة ككل.

ومن ثم فإنه من المنطقي جداً استخدام المفرخات الخاصة كمراكز للإكثار في الأماكن التي يكثر فيها الطلب على الزريعة أصلاً. حيث أن زيادة الطلب على الزريعة سوف يكون بطبيعة الحال في الأماكن التي تنتج كمية كبيرة من النوع الذي يتم استزراعها، والتي يكثر فيها عدد المزارعين الذين يعملون في مجال الاستزراع السمكي، والتي تعمل فيها المفرخات الخاصة بالفعل.

من الناحية الأخرى فإن مفرخات القطاع العام من الممكن أن تعمل كمراكز إكثار في الأماكن التي لا يكون فيها وجود كبير للمفرخات الخاصة. والمناطق التي يقال أنها لا تُخدم بشكل جيد تشمل:

- المناطق التي لا تفي قدرة كل المفرخات الخاصة فيها بمطلبات المزارعين.
- المناطق التي لا تستطيع المفرخات الخاصة فيها خدمة بعض المزارعين كنتيجة لبعدها المسافة أو صغر حجم الكميات المطلوبة أو ارتفاع تكاليف التشغيل أو لأسباب أخرى.
- المناطق التي يوجد فيها مفرخ واحد فقط أو عدد قليل من المفرخات الخاصة مما قد يؤدي إلى استغلال محتمل لقوى السوق كنتيجة لعدم وجود منافسة من مفرخات أخرى.



شكل 5. النظام اللامركزي (ت = مراكز إنتاج سلالات تابعة للمركز الرئيسي لإنتاج السلالات المستخدمة لتوسيع نطاق السلالة المحسنة، م = مفرخات).

إذا قررت إدارة مركز إنتاج السلالات أن تكون انتقائية في اعتماد مراكز الإكثار، فيتم فحص مقدمى الطلبات لاختبار المميزات التالية:

1. **القدرة الفنية والإدارية:** حيث أن هذه القدرة مطلوبة لتشغيل المفرخات بفاعلية وكفاءة، وكذلك تحقيق معايير الجودة المطلوبة للسلالة المحسنة. وعلى مدير المفرخ وفريق عمله إمداد المزارعين بخدمات الدعم الفني اللازمة للتأكد من ارتفاع هؤلاء المزارعين بالزريعة المحسنة.
2. **أدوات ووسائل حقلية كافية (البنية التحتية):** يعتمد إنتاج نوعية جيدة من زريعة الأسماك على توفر بعض الوسائل (مثل الأحواض و المعدات و كذلك مصدر جيد للمياه). يجب تعريف الوسائل المطلوبة للإنتاج.
3. **الكفاءة التمويلية:** يجب على مديري مراكز الإكثار امتلاكهم للقدرة المالية الكافية لإنشاء وصيانة وإصلاح الوسائل، وعمل التحسينات الضرورية، ووجود قدر مناسب من رأس المال العامل، وتعين فريق العمل المطلوب لإدارة المفرخ.

بناءً على المذكور أعلاه من المميزات المطلوبة في مراكز الإكثار فلا بد أن يضع فريق العمل بمركز إنتاج السلالات قائمة بمعايير محددة تستخدم في اختيار مراكز الإكثار. الجدول التالي يوضح عينة من هذه المعايير.

تنشر قائمة من المعايير التي سيتم على أساسها اختيار مراكز الإكثار على نطاق واسع، مع الإجابة عن الأسئلة التي قد تنشأ حول صلاحية هذه المعايير. تنطبق عينة قائمة معايير الاختيار المذكورة أعلاه أكثر على المرشحين من القطاع الخاص، ولكن يجب أيضاً وضع معايير اختيار المفرخات الحكومية للعمل كمراكز إكثار.

بالإضافة إلى قوائم المعايير، سيكون من الضروري لإدارة مركز إنتاج السلالات أن تحدد إجراءات داخلية لاختيار مراكز إكثار السلالة المحسنة. وهذه الإجراءات تشمل وضع نماذج الطلبات والإجراءات النموذجية، بالإضافة إلى الإجراءات القياسية لمراجعة المعلومات التي أدلى بها مقدمى الطلبات (الزيارات الحقلية، قوائم المتابعة ..... إلى آخره).

وهكذا بزيادة اقتناع المزارعين أن هذا النوع أصبح مرادفاً للجودة المرتفعة والأداء الجيد، فإن قيمة هذا النوع سوف تزداد شيئاً فشيئاً وبالطبع تساهم الجهود المبذولة في توجيه المزارعين وتعريفهم بمميزات ومناخ الزريعة المحسنة في الفهم الإيجابي لهذا النوع. لذا فإن التمييز التجاري للزريعة المحسنة وراثياً والجهود المبذولة لإنشاء وإدارة هذا النوع أو الأنواع يعتبر هاماً للأسباب التالية:

1. يعبر الأسر التجاري عن السمات الرئيسية للمنتج (السلالة المحسنة) والمعنى المتوقع إصاله للناس من خلال هذه العلامة التجارية (النوع).
2. إن تقديم العلامة التجارية كأسر للمنتج يسلب الضوء على فوائد التربية بالانتخاب والتحسين الوراثي.
3. الدعاية للنوع باسم العلامة التجارية سوف يزيد وعى المزارعين بالحاجة للإدارة الجيدة للمخزون الوراثي (للقطيع).
4. نجاح الأسر التجاري للنوع سوف يجذب القطاع الخاص للاستثمار في مجال التحسين الوراثي وإكثار و/أو نشر زريعة الأسماك.
5. قيمة الأسر التجاري ستساهم إيجابياً في عدة أمور تساعد في إنشاء آليات الاكتفاء الذاتي لعمليات التربية (مثل التسعير، إجراءات الترخيص، رسوم الملكية).

استخدام كل الوسائل القانونية للسيطرة على استخدام العلامة التجارية قد يساعد في إدراك فوائد العلامة التجارية والمجهودات المبذولة في إدارة هذا المنتج. الأسماء التجارية للأصناف الناجحة غالباً ما تسرق، ويتم هذا الأمر أيضاً بالنسبة للأسماك. فعلى سبيل المثال وجدت مؤسسة جفت (GIFT) في الفلبين أنها من الضروري أن تسجل بشكل رسمي حقها في الانفراد في استخدام العلامة التجارية "جفت - البلطى الفائق" (GIFT Super Tilapia) لكي تنجز الأتي:

- حماية المزارعين من المربين ومديري المفرخات الذين يدعون كذباً أنهم ينتجون ويبيعون أصبعيات أسماك البلطى المحسنة وراثياً.
- السيطرة على استعمال العلامة التجارية "GIFT".
- تحسين الصورة المتفوقة للعلامة التجارية "GIFT" وتمييزها عن باقي أصناف البلطى المحسنة وراثياً.
- تعظيم قيمة برنامج ترخيص العلامة التجارية مع المفرخات الخاصة (وبالتالي زيادة الدخل من هذا الإجراء).

## اختيار مشاريع الإكثار (المفرخات)

- بمجرد توفر المقومات الأساسية في المفرخات (من حيث العدد و الموقع و النوعية) والاتفاق على درجة التحكم التي يقررها مركز إنتاج السلالات، في برنامج توزيع الزريعة، يمكن عندئذ بدء عملية اختيار المفرخات. حصول المفرخات على السلالة المحسنة يأخذ عدة أشكال:
- **الأسلوب الحر:** لا تجرى خلال هذا الأسلوب عملية الإختيار المعروفة ولكن كل المفرخات التي تريد الحصول على أمهات يتم إمدادها بها بمبدأ "من يأتي أولاً يأخذ أولاً" ولا حاجة لاتفاقيات بين المفرخ ومركز إنتاج السلالات.
  - **أسلوب الاعتماد:** في هذا الأسلوب يتم وضع معايير محددة لاعتماد (اختيار) مفرخ دون آخر. فكل مقدمى الطلبات الذين يستوفون الشروط يتم اعتمادهم وأمدادهم بالأمهات بمبدأ "من يأتي أولاً يأخذ أولاً". ويتم مراقبة المفرخات المعتمدة دورياً للتأكد من استمرارهم في تنفيذ الشروط واتباعهم لنفس المعايير.
  - **الأسلوب المقيد:** في هذا الأسلوب يتم وضع معايير محددة أيضاً ولكن في هنا لا يعنى استيفاء المفرخ شروط الاعتماد أنه أصبح أوتوماتيكياً مركز إكثار للبرنامج. التقدير المطلق للموافقة على طلبات التفريخ يترك لفريق إدارة مركز إنتاج السلالات (على سبيل المثال، فريق الإدارة يمكن أن يرفض الطلب لأي سبب). في هذا الأسلوب يتم تحديد التعهدات و الأدوار والالتزامات من خلال اتفاق قانوني ملزم وهذا ما يميز هذا الأسلوب.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• مستوى التعليم (يتم تحديد الحد الأدنى للدرجة التي يمكن قبولها أو ما يكافئها).</li> <li>• الخبرة (يتم تحديد نوع الخبرة الفنية والإدارية والحد الأدنى لفترة الخبرة المطلوبة)</li> </ul>	<b>1. القدرة الفنية</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الموقع</li> <li>• الحد الأدنى من مساحة الأرض</li> <li>• الأحواض الموجودة بالفعل والقدرة على إنشاء الأحواض والوسائل الأخرى المطلوبة</li> <li>• توفر كمية كافية من المياه</li> <li>• توفر الكهرباء</li> <li>• سهولة الوصول للطريق</li> <li>• حيازة الأرض (الملكية أو الإيجار طويل المدى)</li> </ul>	<b>2. الوسائل (البنية الأساسية)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• المعلومات المالية القدرة على تقديم</li> <li>• المعايير المالية المستندة على المعلومات المالية المقدمة</li> <li>• تقارير الإثتمان الإيجابية</li> <li>• ردود الفعل الإيجابية من أصحاب الرأي في الأمور التجارية</li> <li>• الحد الأدنى من رأس المال المتاح للعمل</li> </ul>	<b>3. القدرة المالية (الكفاءة التمويلية)</b>

## هيكلية (تنظيم) العلاقة مع مراكز الإكثار

كما تم مناقشته سابقاً، فإن فريق إدارة مركز إنتاج السلالات يستطيع أن يتحكم في برنامج الإكثار والنشر من خلال الشروط والمواصفات المذكورة في الاتفاقية مع مراكز الإكثار. هناك طرق مختلفة لتنظيم العلاقة بين مركز إنتاج السلالات و مراكز الإكثار. والخيارات المتاحة قد تشمل ما يلي:

2. **الحقوق الممنوحة و مدتها و تجديدها:** يصف الجزء الأول من الاتفاقية عادةً الحقوق التي يمنحها مركز إنتاج السلالات لمراكز الإكثار. فعلى سبيل المثال يمكن لمركز الإكثار أن يُمنح حق إنتاج الزريعة باستخدام الأمهات التي حصل عليها من مركز السلالات وتوزيع وبيع الزريعة تحت الأسم التجاري الذي يمتلكه مركز السلالات.
- هذا الجزء من الاتفاقية يحدد أيضاً طول فترة ممارسة مركز الإكثار لهذا الحق (خمس سنوات مثلاً)، وهذه الفترة التي يحددها مركز السلالات قد تتأثر بعدد من العوامل، منها ظروف السوق والحاجة للمراجعة الدورية وتغيير الشروط المادية للإنفاقية و التوقعات المرتبطة بتكاليف البداية والوقت اللازم لإنتاج الأجيال الجديدة وطلبات المزارعين المتوقعة من الزريعة.
- بالإضافة إلى الوقت المحدد فإن الاتفاقية يمكن أن تشير إلى حقوق التجديد "إذا كان هناك تجديد" الممنوحة لمركز الإكثار والشروط التي يتم بموجبها النظر في تجديد هذ الفترة.
3. **المنطقة الإقليمية:** من الممكن أن تحدد الاتفاقية المنطقة الجغرافية التي يتيح مركز السلالات لمركز الإكثار العمل فيها بالإضافة للحقوق الحصرية (إن وجدت) المرتبطة بالمكان. وإذا لم يكن هناك تحديد للمكان (أى كل مفرخ يوزع في مكان معين) فلا بد أن يذكر هذا في الاتفاقية وإذا سُمح لمركز الإكثار إنشاء مفرخ في مكان ما فلا بد أيضاً من ذكر ذلك في الاتفاقية.
4. **إلتزامات مركز إنتاج السلالات:** تتضح بعض التزامات مركز إنتاج السلالات تجاه مركز الإكثار في الأتي:
  - مواصلة نشاط التربية بالانتخاب.
  - إنتاج الأمهات وتقديمها إلى مركز الإكثار حسب الحاجة.
  - إمداد مراكز الإكثار بالدورات التدريبية ومواصلة الدعم الفني في عملية التفريخ وإدارة قطيع الأمهات.
  - بعض الإلتزامات الأخرى التي يأخذها مركز السلالات على عاتقه (تبعاً لنموذج النشر المتبع) كالآتي:
    - تطوير العلامة التجارية والأنشطة التسويقية الوطنية.
    - مراقبة أداء مراكز الإكثار وتنفيذ بنود الإلتفاقيات.
5. **التزامات مراكز الإكثار:** درجة السيطرة التي يحددها مركز السلالات سوف تعكس في التزامات مركز الإكثار والمنصوص عليها في الاتفاقية. في معظم الحالات سوف تعكس هذه الإلتزامات المجهودات التي يبذلها مركز إنتاج السلالات في الحفاظ على مراقبة الجودة وثبات مستوى المنتج في جميع مراكز الإكثار. وقد تشمل التزامات مركز الإكثار الأتي:
  - العناية بقطيع الأمهات وذلك باتباع إرشادات مركز إنتاج السلالات.
  - حضور الدورات التدريبية التي يقيمها مركز السلالات.
  - الإلتزام بإجراءات تشغيل المفرخ القياسية التي وضعها مركز إنتاج السلالات.
  - تقديم التقارير التي يطلبها مركز إنتاج السلالات (مثل، عدد الأمهات، إنتاج ومبيعات الزريعة).
  - الإلتزام التام بإرشادات مركز إنتاج السلالات تجاه استخدام العلامة التجارية للمنتج.
  - القيام بأنشطة التسويق المحلي.
  - المشاركة في النشاط التسويقي الأهلى الذي ينظمه مركز إنتاج السلالات.
  - عدم التنافس مع مركز إنتاج السلالات (على سبيل المثال عدم بقاء قطيع أمهات غير مصرح به في المفرخ أو تسويقه بواسطة المفرخ.

1. **المشاريع المشتركة:** كل مركز إكثار يمكن أن يكون كمشروع مشترك بين مركز إنتاج السلالات والكيانات الأخرى. هذه الكيانات قد تكون "حسب حصتها في كل مشروع مشترك" المساهمة بالأرض، الأدوات، رأس المال العامل أو أى موارد أخرى. ولابد من صياغة اتفاقية لتحديد مساهمة كل كيان وتقييم هذه المساهمات، و الحصة الناتجة من الملكية في المشروع المشترك، و مسؤوليات الإدارة، وسياسة التقسيم، وأى أمر آخر يتعلق بهذا الشأن.
2. **الترخيص:** يمكن لمركز إنتاج السلالات أن يمد هذه الكيانات بالأمهات وكذلك المعلومات الكافية حول إدارتها في مقابل رسوم تدفع مقدماً (رسوم الترخيص) بالإضافة إلى نسبة من مبيعات المفرخ المرخص. الترخيص قد يكون مقصوراً على استخدام نوع معين من التقنيات أو مناطق جغرافية معينة أو عمل تطبيقات معينة وقد يشمل التسويق ومسئوليات التوزيع لمركز التوزيع المرخص.
3. **التعاقد على الإنتاج:** يمكن لمركز إنتاج السلالات أن يتعاقد مع هذه الكيانات (في مقابل أجر) لإنتاج أصبعيات بعد عمليات محددة (على سبيل المثال الاستخدام الحصرى للأمهات) من أجل تحقيق معايير إنتاجية معينة. مثل هذه التعاقدات على الإنتاج تفترض أى من مركز إنتاج السلالات أو أو مركز الإكثار المتعاقد معه سيقوم بعملية التسويق و التوزيع (مركز السلالات هو الذى يحدد هذا ويتعاقد عليه).
4. **مزيج مختلف مما ذكر أعلاه:** من الممكن أن يقرر مركز السلالات دمج عدة خيارات من المذكورة أعلاه. هذا الدمج لابد أن يعالج ظروف واحتياجات معينة لصناعة الاستزراع السمكى، بالإضافة إلى احتياجات برنامج التربية وشركاء القطاع الخاص.

بغض النظر عن شكل هذه العلاقة، فإنه من المهم جداً إجراء اتفاقية رسمية للإكثار بين مراكز الإكثار و مركز إنتاج السلالات، سواءً كانت هذه المراكز حكومية أو خاصة.

## اتفاقيات عملية الإكثار

الاتفاقية هى الوثيقة التي تصف حقوق الارتباطات والالتزامات بين مركز السلالات ومراكز الإكثار. ولابد لهذه الوثيقة من أن تحدد شروط العلاقة بينهم. وتشتمل الاتفاقية على البنود الرئيسية التالية:

1. **الديباجة:** تضع ديباجة هذه الاتفاقية حدود النقاش حول علاقة المتعاقدين حيث يحتوى هذا العنصر على معلومات أساسية عن تطوير وملكية زريعة الأسماك المحسنة وراثياً التي سيسمح للمفرخ بأكثارها ونشرها. كما يحتوى أيضاً على وصف درجة التحكم التي يريد مركز إنتاج السلالات (مثل إلتزام مركز الإكثار بتشغيل المفرخ وفقاً لإجراءات التشغيل القياسية ومعايير مراقبة الجودة التي يحددها مركز إنتاج السلالات ويوافق عليها مركز الإكثار).

6. **الرسوم:** إذا حدد مركز إنتاج السلالات رسوماً يتم تحصيلها من مراكز الإكثار، فإن هذا القسّم من الاتفاقية سوف يشمل على الآتي:
- طبيعة هذه الرسوم وماذا تغطي.
  - قيمة هذه الرسوم أو طريقة حسابها.
  - الطريقة المقبولة لأداء هذه الرسوم.
  - نظام (جدول) الدفع.
  - الجزاءات أو الزيادة المقررة في حالة التأخر عن موعد السداد.

7. **إنهاء التعاقد:** لا بد أن تشمل الاتفاقية على الأسباب التي تعطي الحق لأحد الطرفين في إنهاء التعاقد. وحيث أن الأسباب كلها ليست بنفس الدرجة من الشدة فلا بد من أن تميز الاتفاقية بين الأسباب التي تؤدي إلى إنهاء التعاقد بشكل تلقائي وتلك الأخرى القابلة للنقاش ويمكن علاجها بواسطة أحد الطرفين. وتحدد الالتزامات التي إن قصر فيها مركز الإكثار فينتهي التعاقد.

### الاهتمام باحتياجات المزارعين:

- عند تصميم وتطبيق برنامج الإكثار والتوزيع يكون التركيز في أغلب الأحيان منصب على السلالة المحسنة و الآليات المطلوبة لجعل هذه السلالة متاحة للمزارعين في حين انه لا بد من ضبط هذا التركيز لكي لا يتسبب في أن يفقد كل من مركز إنتاج السلالات وكذلك الموزعين الاهتمام بالمزارعين أنفسهم واحتياجاتهم. و يجب على مراكز إنتاج السلالات أن تتخذ الخطوات اللازمة لضمان حصول المزارعين على المنفعة القصوى من الزريعة المحسنة وراثياً. وهذا يتطلب في كثير من الأحيان إمداد المزارعين بالتدريب المناسب وكذلك التعليم والدعم الفني. على الرغم من توجده برامج الإرشاد الحكومية، فإن مراكز إنتاج السلالات وكذلك الموزعين يجب أن يقيموا بعناية مدى ملاءمة الخدمات المقدمة للمزارعين من قبل الهيئات والمراكز الحكومية. فينبغي أن يكونوا على استعداد "في حال أن هذه الخدمات غير كافية" للقيام بما يلي:
1. العمل بشكل وثيق مع الهيئات الإرشادية الحكومية وكذلك الأفراد لتحسين مستوى الخدمات.
  2. رفع القدرة الفنية للخدمات الإرشادية الحكومية مع خدمات التدريب والتعليم والدعم الفني لهم.

### استعادة التكاليف

هناك قرار هام يجب على مراكز إنتاج السلالات اخذه وهو هل ستقوم هذه المراكز بمحاولة استعادة التكاليف التي تم انفاقها على برامج التربية والنشر أم لا. ومثل هذا القرار يكون له تأثير على الأسعار أو الرسوم أو المدفوعات التي ستقوم مراكز إنتاج السلالات بتجميعها بشكل مباشر أو غير مباشر من توزيع الأمهات أو الزريعة المحسنة. إذا كانت الصناعة في مرحلة ابتدائية حيث تريد الحكومة "كاستراتيجية سياسية أو تمويلية" تشجيع المزارعين على الاستزراع السمكي، فإن تزويد المزارعين بالزريعة مجاناً أو بأسعار مدعومة قد يكون هو الخيار الأمثل. وعلى العكس من ذلك، إذا كانت الصناعة قد تطورت بالفعل وهناك أعداد كبيرة من المزارعين يمارسون الاستزراع السمكي بشكل جيد، هنا قد يكون من الحكمة أن يحاول مركز إنتاج السلالات استعادة أكبر قدر ممكن من تكاليف برنامج التربية ونشر السلالة عن طريق بيع هذه السلالة المحسنة للمزارعين بأسعار مناسبة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن فرض

بعض الرسوم على تسويق هذه الأسماك للمساهمة في استمرارية الصناعة. إن وضع سياسة مناسبة للتسعير لاسترداد التكاليف يعد أمراً بالغ الأهمية من أجل استدامة طويلة الأمد لبرامج التربية "التي تتطلب الإنفاق المستمر" لكن هذه السياسة التسعيرية لاسترداد التكاليف قد تستغرق وقتاً طويلاً لأن أكثر صناعات الاستزراع السمكي في الدول النامية ما زالت في مرحلة غير ناضجة في هذا المجال. وهنا يجب ملاحظة أنه على الرغم من أن الزريعة "وخاصة الزريعة المحسنة وراثياً" تلعب دوراً رئيسياً في ربحية المزرعة، فإن تكاليف الزريعة عادة ما تكون عنصراً ضئيلاً من إجمالي تكاليف الاستزراع السمكي.

هكذا فإن تسعير الأمهات و الزريعة المحسنة يلعب دوراً هاماً جداً في برنامج النشر. ولا بد من توخي الحذر وتجنب الوقوع في الأخطاء التالية:

- بيع الزريعة أو الاصبعيات بسعر أقل من السعر السائد الذي تباع به مفرخات القطاع الخاص. هذا الإجراء لا يمنع فقط تشجيع القطاع الخاص من القيام باستثمارات في المفرخات ولكن أيضاً يزيل فرصة استرداد الاستثمارات التي انفق في برنامج التربية والنشر.
- إمداد مفرخات القطاع الخاص بالأمهات مجاناً أو بأسعار زهيدة، هذا الإجراء لا يحد فقط من إمكانية مركز إنتاج السلالات من استعادة التكاليف ولكنه أيضاً يمنح الدعم لمفرخات القطاع الخاص والذي ربما لا ينتفع به المزارعين.

### الإدارة والتمويل

لا بد لفريق العمل في مركز إنتاج السلالات من أن يعرفوا أن إنشاء وإدارة البنية التحتية لإكثار وتوزيع السلالة المحسنة سوف يحتاج إلى تمويل وموارد فوق تلك التي خصصت لبرنامج الانتخاب (التحسين).

تشتمل البنية التحتية للإكثار والتوزيع الفعال للسلالة المحسنة الآتي:

- وسائل وأدوات الإنتاج التجاري للأمهات.
- الوسائل والأدوات اللازمة لإجراء الأبحاث في التفريخ وكذلك نظم الإنتاج والتسمين.
- الوسائل والأدوات اللازمة للإكثار (التفريخ).
- نظم التوزيع (على سبيل المثال التحضين والرعاية/ وسائل التخزين، ووسائل الأقملة والتعبئة والتوصيل).
- نظم تقديم الخدمات الإرشادية والفنية.
- نظم التسويق.
- البنية التحتية للإدارة.

بعض هذه المكونات المذكورة سابقاً يمكن "كما ذكر في وقت سابق" أن تُعالج أو تُقدم من خلال شركات وتحالفات مع أطراف أو شركاء آخرين، لا بد من معرفة أن أمر نشر السلالة أمر هام ومنفصل عن عملية إنتاجها باستخدام برامج التربية الانتخائية. وحيث أنها أمر هام فهي تحتاج إلى تخطيط، وفريق عمل و ميزانية. ولا يمكن أن تقوم على موارد أخرى مستخدمة كلها بالفعل.

إذا كانت الموارد "الميزانية" المتوفرة حالياً لا تكفي لكلا النشاطين (برنامج التربية و برنامج نشر السلالة)، ففي هذه الحالة يجب على مركز إنتاج السلالات أن يفكر جدياً في إنشاء برنامج تمويل ذاتي في ظلّه تؤدي فيه الإيرادات "التي تجلبها أنشطة نشر وتوزيع السلالة" إلى زيادة الموارد المتاحة حالياً. وللأسف، فإن معظم السياسات الحكومية تتطلب إعادة جميع العائدات التي استثمرتها الدولة إلى الخزنة العامة. وتحت مثل هذا النوع من السياسات لا يمكن الاحتفاظ بأي جزء من الإيرادات الناتجة من أنشطة نشر الزريعة واستخدامها من قبل مركز إنتاج السلالات.

وفيما يلي بعض الوسائل البديلة لمعالجة مشكلة نقص التمويل:

1. الحصول على زيادة من ميزانية المعهد أو المنظمة التي يعمل فيها مركز إنتاج السلالات لبناء البنية التحتية لإدارة برنامج الإكثار والنشر ويمكن تبرير الحصول على هذه الزيادة على أساس التأثير الذي سيحدث على المزارعين و على الصناعة وعلى البلد ككل عند التطبيق الفوري لهذا البرنامج. كما يمكن استخدام العائدات الناتجة من برنامج النشر والتي تحصل عليها الحكومة كمبرر آخر لزيادة الميزانية المطلوبة.
2. بدلاً من أن يبحث العاملون في مركز إنتاج السلالات عن استثناء من أى سياسة تتطلب إرجاع العائدات كاملة إلى الخزنة العامة للدولة فيمكنهم الحصول على إعفاء من شأنه أن يسمح للمركز بالاحتفاظ بكل أو جزء من العائدات الناتجة عن برنامج نشر السلالة. والجدير بالذكر أن مبرر الإعفاء سيكون مماثل للبدل رقم (1) أعلاه، بالإضافة إلى أنه يغني عن الحاجة إلى الحصول على زيادة من الميزانية التشغيلية للمعهد أو المنظمة المسؤولة عن تشغيل مركز إنتاج السلالات.
3. إذا كان الخياران الأول والثاني ليسا عمليين أو أنهما يتطلبان قدرًا كبيراً من الوقت والجهد، في هذه الحالة يجب على مركز إنتاج السلالات بحث إمكانية إنشاء آليات يمكن من خلالها توجيه الأموال التي تم الحصول عليها بواسطة برنامج نشر السلالة لتغطية احتياجات تشغيل البرنامج وكذلك الجهود المبذولة في برامج الانتخاب. وتشمل الآليات الممكنة لإنشاء كيان قانوني مستقل (على سبيل المثال، مؤسسة، هيئة غير ربحية أو شركة حكومية) أو لتنظيم مشروع رسمي لنشر السلالة المحسنة يكون ذات التمويل. فيما يلي سوف يتم مناقشة هذان المقترجان العمليان الأخيران بشكل أكثر تفصيلاً.

### (1) إنشاء كيان قانوني مستقل:

إنشاء كيان قانوني مستقل (هيئة، مؤسسة، صندوق ..... إلخ) يعنى إنشاء كيان مميز من الناحية القانونية و منفصل عن مركز إنتاج السلالات، يسمح لمثل هذا الكيان أن يكون له كامل السيطرة على توزيع العائدات الناتجة من برنامج النشر. كما يمكن أيضاً لهذا الكيان أن يقوم بعمل أشياء أخرى (مثل الحصول على علامة مسجلة خاصة و شراء أراضى و إبرام العقود والإتفاقيات) الأمر الذى قد لا يمكن أن يقوم به مركز إنتاج الأسماك كمؤسسة حكومية. يوجد العديد من الأشكال القانونية التي يمكن لهذا الكيان أتباعها: مثل أن تكون شركة غير مساهمة أو مؤسسة غير ربحية أو مؤسسة حكومية أو شركة مساهمة وغيره. وهناك عدة قضايا يجب أن تعالج في تحديد شكل الكيان القانوني وهي (من بين أمور أخرى) ما يلي:

- العضوية أو الملكية (خاصة إذا كان هناك أطراف أخرى سوف تشارك في توفير الموارد اللازمة لتشغيل هذا الكيان).
- الهيكل الإدارى.
- الحصول على المرافق والوسائل أو الترتيبات الخاصة اللازمة للحصول على مثل هذه الوسائل.
- هيكل برنامج التربية والنشر.
- علاقة العمل بمركز إنتاج السلالات.

هذا الكيان القانوني المستقل سيكون لديه العديد من الخيارات من حيث طريقة هيكله وعلاقاته مع الأطراف الأخرى.

في البداية، سوف تكون أنشطة هذا الكيان المنفصل وثيقة الصلة للغاية بأنشطة مركز إنتاج السلالات. ومع ذلك، فإنه من المتوقع أن تختلف هذه الأنشطة عن أنشطة المركز مع مرور الوقت نظراً لقدرته على اتخاذ قرارات إدارية مستقلة.

### (2) تنظيم مشروع

بدلاً من إنشاء كيان قانوني مستقل، فقد يقرر المعهد أو المؤسسة المسؤولة عن مركز إنتاج السلالات تنظيم برامج التربية والنشر في شكل مشروع. وينبغي أن يكون لمثل هذا المشروع القدرة على الحفاظ على حسابات مالية محددة (على سبيل المثال، الإيرادات الناتجة عن أنشطة المشروع تستخدم لتمويل المشروع). إن تنفيذ نظم إدارة المشروع سيكون أيضاً لصالح المعهد إذ أن

ذلك يعود بالنفع على أنشطة التربية والنشر فيه. إن هيكل المشروع سوف يتيح الفرصة أيضاً لمشاركة المتعاونين، بما في ذلك القطاع الخاص.

هناك عدة أمور يجب أخذها في الاعتبار وتشمل (من بين أمور أخرى) الآتي:

- المشروع وكذلك إجراءات تخطيط المشروع وتقييمه).
- الامكانيات والموارد التي يحتاجها المشروع.
- إشراك القطاع الخاص في أنشطة المشروع.
- الحصول على منح كراس مال مبدئي يستخدمها المشروع لكي يبدأ.

حيث أن المشروع سوف يكون دائماً تحت السيطرة الكاملة للمؤسسة التي تنفذه فمن المرجح أن لا تختلف عمليات المشروع عن عمليات هذه المؤسسة. والخيارات المتاحة لهذا المشروع سوف تكون محدودة، وذلك نظراً لحقيقة أنه لا يملك هوية قانونية خارج هوية المؤسسة التي تنفذه.

### عملية صناعة القرار

في هذا التقرير درسنا وناقشنا القضايا الاستراتيجية الرئيسية المشاركة في تصميم وتنفيذ برنامج إكثار ونشر السلالة المحسنة. إن الهيكل النهائي لبرنامج نشر وتوزيع السلالة المحسنة يكون نتيجة لعدد كبير جداً من القرارات وعدد لا يحصى من ساعات التحليل والدراسة والتشاور.

سوف يكون من المهم بالنسبة لفريق إدارة مركز إنتاج السلالات إشراك الآخرين، وخصوصاً المؤسسات الحكومية الأخرى، في عملية صنع القرار. هذا سوف يمكن جميع الأطراف من التعبير والتركيز على الأهداف الاستراتيجية لبرنامج التربية الانتخابي ونشر السلالة المحسنة. وسوف تؤدي عملية المشاركة هذه أيضاً إلى إشراك جميع الأطراف في ملكية الخطط النهائية لبرنامج النشر والتوزيع وبالتالي تبنيها ودعمها.

هناك عدة طرق (لجان توجيهية أو اجتماعات تشاورية أو ورش عمل) يمكن للقائمين على مركز إنتاج السلالات من خلالها تنفيذ عملية صنع القرار. فإجراء ورش عمل للمتفاعلين من إنتاج السلالات المحسنة وإكثارها وتوزيعها يمكن أن يكون فعال بشكل خاص في إيصال أهداف برامج التربية والنشر وكذلك في السماح للمجموعات الرئيسية من المتفاعلين بالمشاركة في عملية التشاور وصنع القرار.

- الدرس الذي يجب تعلمه من الحيوانات المزرعية (الأرضية) (الأخرى هو أن عمليات الإكثار والنشر تحدث بطريقة أكثر انتظاما وفعالية عندما يتم تعيين موارد خاصة لهذه المهمة. إن مفهومنا في هذا الصدد أن شخصا واحدا على الأقل (ويفضل اثنين) ويكون لهما خلفية معرفية بالترية الوراثية للحيوان وصناعة الاستزراع السمكي ينبغي أن يتحملا مسؤولية التنفيذ والإشراف المستمر على المفرخات المعنية. وبالطبع، ينبغي إمداد هذا الشخص (الأشخاص) بالموارد التشغيلية اللازمة لتنفيذ هذه المهمة. والاعتماد على الموظفين الحاليين الذين لديهم العديد من المسؤوليات الأخرى تقلل من فرص النجاح. إن التعليقات التي يقدمها هذا الشخص (الأشخاص) المعنيين إلى مركز التربية بشأن الأمور المتعلقة ببرامج التحسين الوراثي تعد قيمة للغاية للنشاط ككل.
- وأخيرا، ينبغي أن يقترن النشر الفعال للسلاسل المحسنة بتطبيق تقنيات الاستزراع السمكي الأخرى (مثل إمداد المفرخات والمزارعين بالمبادئ التوجيهية التقنية للتربية والتغذية والرعاية البيطرية والممارسات الإدارية والثقافية الأخرى). إن استراتيجيات التسويق السليمة تساعد أيضا على تسهيل تبني المزارعين للسلاسل المحسنة. وينبغي أيضا وضع استراتيجيات للنشر الجاد للحد من التأثير المحتمل لاستخدام السلاسل المحسنة على البيئات الطبيعية والتنوع البيولوجي الوراثي. و هذه قضية أخرى منفصلة ومعقدة لم يتم تناولها في هذه الوثيقة.

- في هذا القسم نعيد التأكيد بشكل مختصر على النقاط الرئيسية الواردة في متن التقرير. من أجل الاستفادة من الجهد المبذول في تطوير السلالة المحسنة، يجب أن يكون نشرها على المزارعين فعالاً وتحقيقاً لهذه الغاية، ينبغي فحص الأبحام النسبية للقطاعات المعنية بالانتخاب والاكثار والإنتاج وجعلها متسقة مع النشر الفعال للمكسب الوراثي إلى قطاع الإنتاج.
- لا بد من التأكيد على تنفيذ سياسة الإحلال المستمر من للأمهات المحسنة في المفرخات، وذلك عن طريق إمدادات منتظمة يقدمها مركز التربية. وهذا على الأرجح يتطلب اعتماد المفرخات التي توافق على الامتثال للبروتوكول المعمول به في استبدال الأمهات وإدارتها. إن هذا الاعتماد يضمن جودة الأمهات المستخدمة في التفريخ وبالتالي اليرقات والإصبعيات المنتجة.
- ينبغي تسييط فكرة إنتاج المفرخات لأمهات الإحلال بنفسها. حيث أكدت التجارب على أن هذا على الأرجح يؤدي إلى التربية الداخلية وضعف الأداء وبالتالي تقويض سمعة السلالة المحسنة. مع ذلك لا بد من الاعتراف بأن عملية إنتاج المفرخات لأمهات الإحلال الخاصة بها بنفسها راسخة في هذه الصناعة. ولهذا السبب، قدمت المبادئ التوجيهية بشأن إدارة المفرخات في الفقرات السابقة لتجنب حدوث التربية الداخلية والتي تؤدي إلى تدهور الأداء.



Ekmath, A.E., 1991. Simple brood stock management to control indirect selection and inbreeding: Indian Carp example. NAGA 738: 13–14.

Fessehaye, Y., El-Bialy, Z., Rezk, M.A., Croojimans, R., Bovenhuis, H. and Komen, H., 2006. Mating systems and male reproductive success in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in breeding hapas: a microsatellite analysis. Aquaculture 256: 148–158.

Gjedrem, T. (Editor), 2005. Selection and breeding programs in aquaculture. Institute of Aquaculture Research, AS. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Nomura, T. and Yonezawa, K., 1996. A comparison of four systems of group mating for avoiding inbreeding. Genet. Sel. Evol. 28: 141–159.

Ponzoni, R.W., Nguyen, N.H. and Khaw, H.L., 2007. Investment appraisal of genetic improvement programs in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture 269: 187–199.

Ponzoni, R.W., Nguyen, N.H., Khaw, H.L. and Ninh, N.H., 2008. Accounting for genotype by environment interaction in economic appraisal of genetic improvement programs in common carp *Cyprinus carpio*. Aquaculture 285: 47–55.

## برنامج التربية بالمجموعات (Cohort Breeding) لأسماك (GIFT)<sup>1</sup>

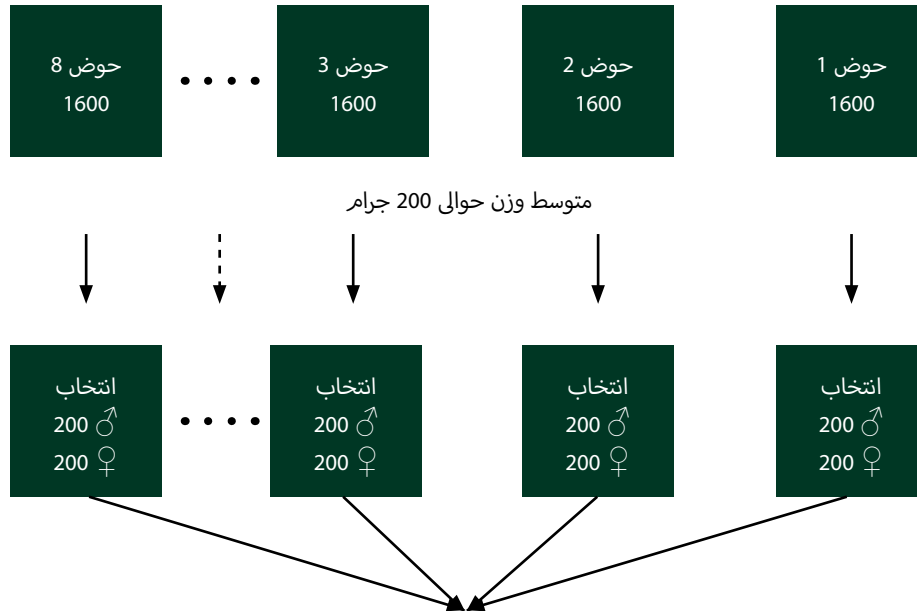
### I انتخاب الجيل الأول (وكل جيل فردى)

1. الحصول على 50 عائلة (من 20 فرد لكل عائلة) من المركز الدولي للأسماك.
2. تشكيل 8 مجموعات من العائلات غير ذات الصلة ببعضها البعض ليتم استزراعها في كل حوض (6 X 20 إلى 40 = 120 إلى 042 سمكة لكل حوض). وهذه هي المجموعات (الأحواض) الثمانية كإجمالي.
3. تنمو الأسماك إلى مرحلة النضج الجنسي (~ 200 - 250 جرام بعد 4 أو 5 أشهر).
4. إجراء التزاوج التناوبى أو الدائرى (شكل تخطيطى 1) وفيه يتم نقل الذكور من الحوض رقم 1 لتزاوج مع إناث الحوض رقم 2، في حين أن ذكور الحوض رقم 2 سوف تذهب إلى الحوض رقم 3 وهلم جرا. مع ملاحظة أن الإناث تبقى في الأحواض الخاصة بها.
5. يتم جمع من 5000 - 10000 زريعة من كل حوض (مجموعة) ليتم رعايتهم حتى مرحلة الاصبغيات (5000) ثم بعد ذلك يتم اختيار 1600 سمكة عشوائياً وتترك لتنمو في نفس أحوضهم.
6. بعد إنتاج نسل كافي يتم استبعاد الأمهات وتوضع في أحواض أخرى أو هابات ويمكن أستعمال هذه الأمهات في إنتاج الزريعة أو الاصبغيات للمزارع.

### II انتخاب الجيل الثاني (وكل جيل زوجى)

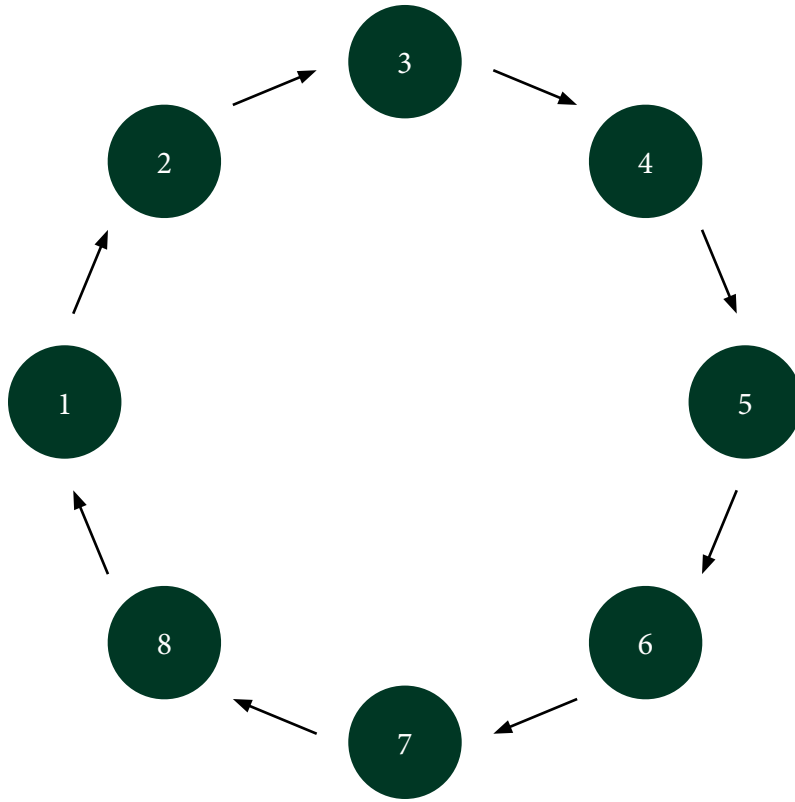
1. عندما تصل الأسماك إلى مرحلة النضج الجنسي، تجرى عمليات الانتخاب والتزاوج.
2. من كل حوض، يتم انتخاب أفضل 200 ذكر و200 أنثى من حيث الحجم (أو الوزن) ليكونوا آباء الجيل الثاني.
3. يجرى نظام التزاوج التناوبى كما في الشكل التخطيطى 2. تنقل ذكور الحوض رقم 1 لتزاوج مع إناث الحوض رقم 3، في حين أن ذكور الحوض رقم 2 سوف تنقل إلى حوض رقم 4 وهلم جرا.
4. بعد إنتاج نسل كافي يتم استبعاد الأمهات وتوضع في أحواض أخرى أو هابات ويمكن أستعمال هذه الأمهات في إنتاج الزريعة أو الاصبغيات للمزارع.
5. يمكن تخزين الأمهات الإضافية في الأحواض ليتم نقلها إلى وحدات التفريخ الأخرى (أو محطات تربية).

### III شكل تخطيطى لنظام التربية

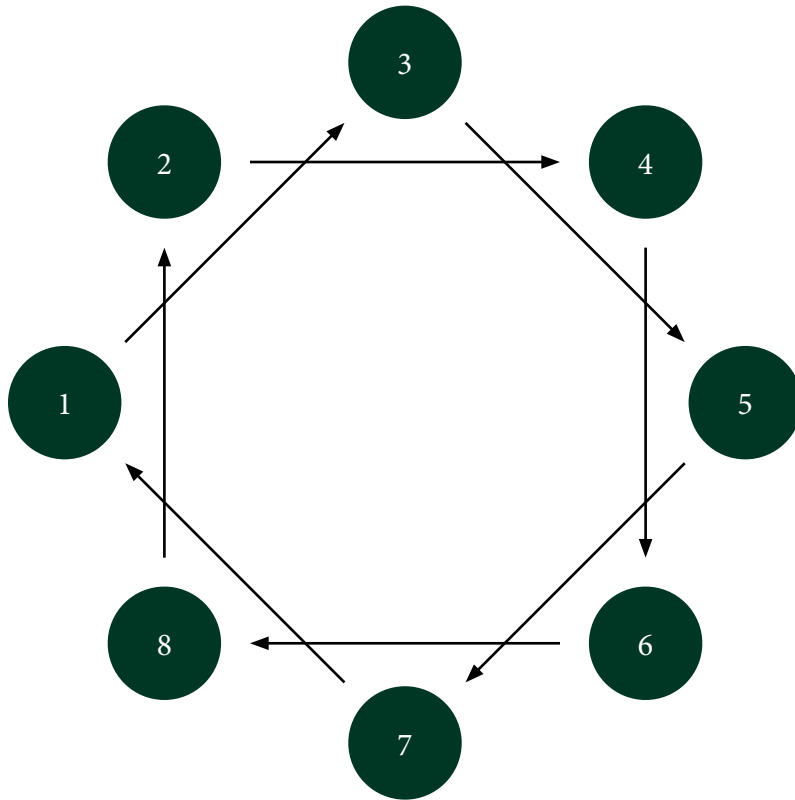


تطبيق استراتيجيات التزاوج في مخطط 1 و 2

**ملاحظة:** بعد الاختيار، فإن عدد 1200 سمكة (1600 ناقص 400) من كل حوض ينقلوا إلى مفرخات أو مواقع أخرى لإنتاج زريعة للمزارعين.



شكل تخطيطي 1: تناوب ذكور الأجيال 1,3,5 وهكذا



شكل تخطيطي 2: تناوب ذكور الأجيال 2,4,6 وهكذا

5	تدفق الجينات من مركز إنتاج السلالات إلى نظم الإنتاج	شكل 1
8	مخطط التزاوج الدائري لتجنب التربية الداخلية "الأسهم تشير إلى اتجاه نقل الذكور"	شكل 2
9	العناصر الأساسية لبرنامج إكثار ونشر الزريعة المحسنة	شكل 3
10	النظام المركزي الكامل	شكل 4
11	النظام اللامركزي (ت = مراكز إنتاج سلالات تابعة للمركز الرئيسي لإنتاج السلالات المستخدمة لتوسيع نطاق السلالة المحسنة, م = مفرخات)	شكل 5

<sup>1</sup> عدد المجموعات، وعدد الأسماك داخل كل مجموعة، وعدد الأمهات المنتخبة في المجموعة يمكن تعديلها لتناسب الإمكانيات المادية والظروف العملية للمفرخات



## الاقتباس

ر.و. بونزون، ن. هـ. جويان، هـ. ل. خاو و ب. م. رودريجوز (2012) الاعتبارات الواجب مراعاتها عند نشر سلالات الأسماك المحسنة. المركز الدولي للأسماك، بينانغ، ماليزيا. ورقة عمل 53-2014

### About the CGIAR Research Program on Livestock and Fish

In developing countries, poor people, especially women and children, consume very little meat, milk and fish. This contributes to nutrient deficiencies and poor physical and cognitive development for children, and poor health and livelihood outcomes for adults. Additionally, the productivity of small- and medium-scale livestock and fish producers and marketing systems in developing countries lags far behind those in other parts of the world.

The CGIAR Research Program on Livestock and Fish seeks to increase the productivity of small-scale livestock and fish systems in sustainable ways, making meat, milk and fish more available and affordable to poor consumers across the developing world.

© 2014. WorldFish. All rights reserved. This publication may be reproduced without the permission of, but with acknowledgment to, WorldFish.



Contact Details:  
WorldFish, PO Box 500 GPO,  
10670 Penang, MALAYSIA  
[www.worldfishcenter.org](http://www.worldfishcenter.org)

**Photo credit:** Front cover, Khaw Hooi Ling/WorldFish

**Photo credit:** Back cover, Samuel Stacey/WorldFish



100%  
RECYCLED

Paper made from  
recycled material

*Harnessing research that makes a difference*



RESEARCH  
PROGRAM ON  
Livestock and Fish

