

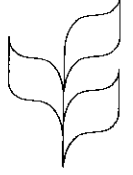


Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/8/9/Add.2
27 November 2002

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الاتفاقية المتعلقة
بالتنوع البيولوجي



الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية
والتكنولوجية
الاجتماع الثامن

مونتريال ، ١٠ - ١٤ آذار/مارس ٢٠٠٣
البند ٥-٢ من جدول الأعمال المؤقت *

التنوع البيولوجي البحري والساحلي : استعراض برنامج العمل ومواصلة وضعه وتنقيحه

تقرير موجز مقدم من فريق الخبراء التقنيين المخصص المعنى بتربية الأحياء البحرية

مذكرة من الأمين التنفيذي

موجز تنفيذي

أن فريق الخبراء التقنيين المخصص المعنى بتربية الأحياء المائية قد أنشأه مؤتمر الأطراف عندما أقر برنامج العمل بشأن التنوع البيولوجي البحري والساحلي في اجتماعه الرابع (المقرر ٥/٤، المرفق) . وإنشئ هذا الفريق كي يساعد الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية (الهيئة الفرعية) في عملها بشأن موضوع تربية الأحياء المائية . وبموجب التكليف الذي صدر لفريق الخبراء عند إنشائه ينبغي يقوم الفريق بما يلي :

(أ) تقييم الوضع الحالي للمعرفة العلمية والتكنولوجية المتعلقة بآثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي .

(ب) إبداء التوجيه اللازم بشأن المعايير والمنهجيات والتقنيات وأفضل الممارسات التي تتفادى الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية وما يعقبها من تعزيز الأرصدة، على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، وتعزيز الآثار الإيجابية لتربية الأحياء البحرية على الإنتاجية البحرية والساحلية .

عند قيام الفريق بتقييم الوضع الراهن للمعارف المتعلقة بآثار تربية الأحياء المائية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، تبين الفريق الأنواع الرئيسية التي تدخل في تربية الأحياء المائية ومناهج تربيتها ، والآثار على التنوع البيولوجي لتلك المناهج (القسم الثاني). ووافق الفريق على أن جميع أشكال تربية الأحياء المائية تؤثر في التنوع البيولوجي على المستوى الجيني ومستوى الأنواع والأنظمة الإيكولوجية ، ولكن ، في بعض الظروف ، يمكن أن تعزز تربية الأحياء المائية التنوع البيولوجي محلياً (القسم الرابع). والآثار الرئيسية تشمل تدهور الموائل وزعزعة الأنظمة الغذائية ، وتناقص أرصدة البذور الطبيعية ، ونقل الأمراض ، وتخفيض التنوع الجيني. والتأثير على التنوع البيولوجي للملوثات مثل المواد الكيماوية والعقاقير ، ليست مدروسة دراسة جيدة ، ولو أنه من المفترض بصفة عامة أنها سلبية .

توجد كثير من الوسائل والتقنيات لنفاذي الآثار الضارة لتربية الأحياء المائية على التنوع البيولوجي ، وهي موجزة في القسم الثالث من هذه الوثيقة . وهي تشمل ، وهو أمر على أقصى درجة من الأهمية ، اختيار الموقع المناسب ، وكذلك الإدارة المثلى شاملة التغذية الملائمة . وتدابير التخفيف الأخرى تشمل تربية عدة أنواع مختلفة معاً (التربية المتعددة) واستعمال أنظمة مغلقة وخصوصاً الأنظمة التي يتم فيها تكرار حركات المرور . وكثير من الآثار الأخرى يمكن تفاديها بممارسات أفضل في الإدارة وتحسينات تكنولوجية أخرى . ويوجد عدد من المبادئ الدولية والإقليمية التي تخص بالذات تربية الأحياء المائية وكذلك توجد معايير وعمليات إصدار الشهادات ، وهي مبينة في القسم الخامس من هذه الوثيقة .

توصيات مقترحة

قد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية فيما يلي:

- (أ) أن ترحب بالتقرير الموجز الصادر عن فريق الخبراء التقنيين المخصص المعني بتربية الأحياء المائية وبالتقرير الكامل الذي وضعه الفريق والمقدم بوصفه وثيقة إعلامية ؛
- (ب) أن تعرب عن تقديرها للفاو على مسانقتها التقنية وتوفيرها التسهيلات للاجتماع الذي عقده فريق الخبراء التقنيين المخصص المعني بتربية الأحياء المائية ؛
- (ج) أن تحيط علماً بالآثار السلبية على التنوع البيولوجي لتربية الأحياء المائية ، كما جاء وصفها في القسم الثاني من هذه الوثيقة ، وبالأساليب والتقنيات المتاحة لتخفيف وقعها ، كما جاء وصفها في القسم الثالث أدناه ؛
- (د) أن تحيط كذلك علماً بأن تربية الأحياء البحرية قد يكون لها بعض الآثار الإيجابية على التنوع البيولوجي ، كما جاء وصف ذلك في القسم الرابع أدناه .
- (هـ) أن تحث الأطراف والحكومات الأخرى على أن تأخذ باستعمال الأساليب والتقنيات ذات الصلة لنفاذي الآثار الضارة التي تنشأ عن تربية الأحياء المائية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، وإدخالها في استراتيجياتها وخطط عملها الوطنية المتعلقة بالتنوع البيولوجي ؛

(و) *أن تعترف بتعقيد أنشطة تربية الأحياء البحرية، وبالظروف الشديدة التغير تبعاً للمناطق الجغرافية المختلفة ، ولممارسات تربية الأحياء المائية وللأنواع التي تتم تربيتها وكذلك للظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي سوف تؤثر في خيارات تخفيف الوجود ، وتبعاً لذلك ، أن توصي بأن تأخذ الأطراف والحكومات الأخرى بالأساليب والتقنيات أو الممارسات المحددة الآتية لتفادي الآثار الضارة على التنوع البيولوجي لتربية الأحياء البحرية :*

- (١) التقييم الإجباري لتقييم الوجود البيئي أو التقييمات المماثلة وأجراءات الرصد ، على تطويرات تربية الأحياء البحرية، مع النظر كما ينبغي إلى حجم التشغيل وطبيعته ، وكذلك إلى ما للأنظمة الإيكولوجية من قدرات حاملة، مع مراعاة الخطوط التوجيهية بشأن إدماج اعتبارات التنوع البيولوجي في تشريع و/أو عمليات تقييم الوجود البيئي وفي تقييم الوجود الاستراتيجي وهي أمور ساندها مؤتمر الأطراف في مقرره ٧/٦ ألف. وهناك أيضاً حاجة إلى التصدي للوجود المحتمل الفوري وعلى المدى المتوسط والمدى الطويل على جميع مستويات التنوع البيولوجي ؛
- (٢) إيجاد أساليب فعالة لاختيارات المواقع ، في إطار الإدارة المتكاملة للمناطق البحرية والساحلية ؛
- (٣) إيجاد منهجيات فعالة للتحكم في مياه المجاري ؛
- (٤) وضع الخطط المناسبة لإدارة الموارد الجينية ، على مستوى التفريخ وفي مناطق التناسل ، بما في ذلك تقنيات الحفظ باستعمال البرودة ، الرامية إلى صون التنوع البيولوجي .
- (٥) إيجاد وسائل قليلة التكاليف وخاضعة للرقابة التفريخ وللتناسل السليم من الناحية الجينية وإتاحة هذه الوسائل للاستعمال الواسع ، في سبيل تفادي تجميع البذور من الطبيعة ؛
- (٦) استعمال أدوات الصيد الانتقائي في سبيل تفادي أو في سبيل الإقلال من الاصطياد الجانبي في الحالات التي يتم فيها تجميع البذور من الطبيعة ؛
- (٧) استعمال الأنواع المحلية في تربية الأحياء البحرية ؛
- (٨) تنفيذ التدابير الفعالة للحيلولة دون الإفراج العارض عن أنواع تدخل في تربية الأحياء البحرية ، وعن polyploids خصبة ؛
- (٩) تفادي استعمال المضادات الحيوية من خلال استعمال تقنيات أفضل في مجال التربية؛

(ز) *أن تحث الأطراف والحكومات الأخرى على أن تأخذ بأفضل ممارسات الإدارة وبالترتيبات*

القانونية والمؤسسية المثلي للتربية المستدامة للأحياء البحرية ، خصوصاً من خلال تطبيق المادة ٩ من مدونة

السلوك المتعلق بمصائد الأسماك المسؤولة ، وكذلك تطبيق الأحكام الأخرى الواردة في المدونة التي تعالج التربية المائية ، مع الاعتراف بأن المدونة توفر الإرشاد اللازم لسن الأطر التشريعية والسياسية اللازمة على الأصعدة الوطني والإقليمي والدولي؛

(ح) أن تطلب من الأمين التنفيذي القيام باستعراض شامل للوثائق ذات الصلة في أفضل الممارسات المتعلقة بتربية الأحياء البحرية ونشر النتائج وكذلك استعراض دراسات الحالات ذات الصلة بالموضوع ، من خلال غرفة تبادل المعلومات وذلك قبل الاجتماع السابع لمؤتمر الأطراف ؛

(ط) أن توافق على أولويات البحث والرصد التي تبينها فريق الخبراء التقنيين المخصص في مجال تربية الأحياء البحرية ، كما ورد ذلك في المرفق الأول أدناه ، وأن توصي بتنفيذ تلك الأولويات كجزء من برنامج العمل المتعلق بالتنوع البيولوجي البحري والساحلي ؛

(ي) أن توصي بأن يقوم الأمين التنفيذي ، في تعاون مع الفاو وغيرها من المنظمات ذات الصلة ، باستكشاف طرائق ووسائل تنفيذ هذه الأولويات في البحث والرصد ، بما في ذلك تقييم الوسائل التي يمكن عن طريقها استعمال تربية الأحياء البحرية لإعادة انعاش التنوع البيولوجي أو الحفاظ عليه ؛

(ك) أن توصي بأن يقوم الأمين التنفيذي ، في تعاون مع الفاو وغيرها من المنظمات ذات الصلة ، بإيجاد انسجام في استعمال المصطلحات المتعلقة بتربية الأحياء البحرية، وذلك بمواصلة وضع وإقرار فهرس مصطلحات الفاو ؛

(ل) أن تعرب عن تأييدها للتعاون الإقليمي والدولي لمعالجة الوقع العابر للحدود على التنوع البيولوجي ، الناشئ عن تربية الأحياء البحرية ، وهو وقع يتمثل مثلاً في نشر الأمراض والأنواع الغريبة الغازية؛

(م) أن تقرر تعزيز التبادلات التقنية وبرامج التدريب ونقل الأدوات والتكنولوجيا ؛

(ن) أن توصي بأن يقوم مؤتمر الأطراف بالنظر في الحاجة إلى المساندة من خلال الآلية المالية للبلدان النامية الأطراف ، لمساندة الأنشطة التي تتولى زمامها للبلدان نفسها والرامية إلى تعزيز القدرات على تخفيف الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي ؛

المحتويات

الصفحات

١	موجز تنفيذي
٢	توصيات مقترحة
٦	أولاً- خلفية الموضوع
	ثانياً- تقييم الوضع الراهن للمعارف بشأن آثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي
٧	ألف- الحجم والأنواع الرئيسية
٧	باء- المنهجيات
٨	جيم- آثار الأنماط الرئيسية لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي
١٣	ثالثاً- تفادي الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي
١٣	الف- اختيار أفضل المواقع وأفضل الإدارة لتخفيف الآثار الناشئة عن المدخلات من المغذيات
١٣	باء- تخفيض النفايات عن طريق الإدارة الأفضل
	جيم- استعمال أنظمة مغلقة وتجرى فيها إعادة التمرير (سواء لتربية الأسماك الزعفرانية أو لتربية الجمبري)
١٥	دال- تربية الأحياء البحرية المتكاملة (التربية المتعددة)
١٦	هاء- إنتاج اليرقات في مرافق التربية المائية بدلاً من إنتاجها من المناطق الأبدية (wild)
١٧	واو- تخفيف الوقع الضار للمضادات الحيوية
١٨	زاي- تخفيف الوقع الضار لمبيدات الآفات والأسماك والطفيليات
١٨	حاء- تخفيف استعمال الهرمونات
١٨	طاء- الحيلولة دون نقل الأمراض
١٩	باء- الحيلولة دون التسرب
	رابعاً- تعزيز الآثار الإيجابية لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي والإنتاجية البحرية والساحلية
١٩	خامساً- خطوط توجيهية بشأن تربية الأحياء البحرية ، تتعلق بالتنوع البيولوجي
٢٠	ألف- المبادئ والمقاييس
٢٠	باء- إصدار الشهادات
	مرفقات
٢٣	المرفق الأول- توصيات تتعلق بمشروعات المستقبل في البحث والرصد
٢٦	المرفق الثاني- المراجع

أولاً - خلفية الموضوع

١- أن فريق الخبراء التقنيين المخصص المعني بتربية الأحياء البحرية قد أنشأه مؤتمر الأطراف عندما أقر برنامج العمل المتعلق بالتنوع البيولوجي البحري والساحلي ، في اجتماعه الرابع (المقرر ٥/٤ ، المرفق) . وقد إنشئ فريق الخبراء المذكور كي يساعد الهيئة الفرعية في عملها بشأن موضوع تربية الأحياء البحرية . وشروط تكليف هذا الفريق قد وافق عليها مؤتمر الأطراف في اجتماعه الخامس بموجب المقرر ٣/٥ . والمقصود من عمل الفريق أن يساعد على تنفيذ العنصر ٤ من البرنامج (تربية الأحياء البحرية) من برنامج العمل المتعلق بالتنوع البيولوجي البحري والساحلي . والغرض التشغيلي من هذا العنصر من البرنامج هو :

" تقييم عواقب تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، وتعزيز التقنيات التي تخفف من الوجود الضار ."

٢- بموجب التكليف ، طلب من الفريق أن يقوم بما يلي :

(أ) أن يقيم (بتشديد الياء) الوضع الراهن للمعرفة العلمية والتكنولوجية عن آثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ؛

(ب) أن يسدى إرشاداً بشأن المعايير والطرائق والتقنيات التي من شأنها تفادي الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية ، وكذلك لتعزيز الأرصد بعد ذلك ، على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، وتعزيز الآثار الإيجابية لتربية الأحياء البحرية على الإنتاجية البحرية والساحلية ؛

٣- بموجب الفقرة ١٥ من المقرر ٣/٥ طلب كذلك من الفريق أن يبين أفضل الممارسات في تربية الأحياء البحرية .

٤- اجتمع فريق الخبراء من ١ إلى ٥ يولييه ٢٠٠٢ بمقر الفاو بروما . والقائمة الكاملة لأعضاء الفريق واردا في تقريره الكامل ، الذي جرى توزيعه بوصفه وثيقة إعلامية من وثائق الاجتماع الثامن للهيئة الفرعية . وقام موظفو إدارة الفاو للموارد السمكية بتوفير المساندة السوقيّة (Logistical) والتقنية لهذا الاجتماع .

٥- أن القسم الثاني من المذكرة الحالية يتضمن تقيماً للوضع الراهن في المعرفة العلمية والتكنولوجية بشأن آثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي . ويوازي هذا القسم الجزء (أ) من التكليف الصادر للفريق ، ويستعرض الأنواع الرئيسية للتربية الأحياء البحرية ، ووسائل تلك التربية ووقوعها . أما القسم الثالث ففيه بيان بالمعايير والمنهجيات وأفضل الممارسات والتكنولوجيا المطبقة لتفادي الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ، بينما يناقش القسم الرابع تعزيز الآثار الإيجابية لتلك التربية . وهذه الأقسام توازي الجزء (ب) من أحكام التكليف الصادر للفريق . وبالإضافة إلى ذلك فإن القسم الخامس من هذا التقرير فيه موجز للإرشادات الدولية والإقليمية بشأن تربية الأحياء البحرية.

ثانياً- تقييم الوضع الراهن للمعارف بشأن آثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي

ألف- الحجم والأنواع الرئيسية

٦- أن تربية الأحياء البحرية هي فلاحه النباتات والحيوانات وتربيتها ، والعناية بها في المياه القليلة الملوحة أو في البيئات البحرية . وبينما إنتاج تربية الأحياء البحرية لا يزال ضئيلاً بالقياس إلى ما يستخرج من تربية الأحياء في المياه العذبة ، إلا أنه يتزايد على النطاق العالمي باستمرار ، وتدل أحصاءات الفاو على زيادة من حوالي ٩ ملايين طن في ١٩٩٠ إلى أكثر من ٢٣ مليون طن في ١٩٩٩ . بيد أن هذه الزيادة إنما تمثل مزيداً من إنتاج بضعة أنواع فقط . والتقرير الكامل الذي وضعه فريق الخبراء فيه قائمة بالأنواع العليا في تربية الأحياء البحرية ، على أساس أحصاءات الفاو لعام ٢٠٠٠ .

باء- المنهجيات

٧- على الرغم من التنوع الهائل للكائنات الحية البحرية التي تجرى تربيتها ، إلا أن المنهجيات المستعملة يمكن تخفيضها إلى بضع استراتيجيات أساسية فقط . فبينما هناك خطط عديدة لتجميع أنواع التربية المائية (مثلاً الأنواع الذاتية التغذية مقابل الأنواع ذات التغذية عن طريق الغير (hyeterotrophic) ، إلا أن طرائق تربية الأحياء البحرية هنا مقدمة بعد تجميعها بطريقة معقولة تسهل تبين ورؤية آثارها على التنوع البيولوجي . وتوجد بيانات تفصيلية عن كل طريقة من طرائق التربية في التقرير الكامل الصادر عن فريق الخبراء . وفئات التربية هي :

(أ) بالنسبة للرخويات (molluscs) :

- (١) التربية الرأسية أو على الرفوف ؛
- (٢) التربية المتدلية ؛
- (٣) تربية القيعان ؛
- (٤) تربية الصهاريج على الأساس الأرضي ؛
- (٥) المزارع البحرية ؛

(ب) بالنسبة لتنفذيات الجلد (echinoderms) :

- (١) تربية الصهاريج ؛
- (٢) تربية الأقفاص؛
- (٣) المزارع البحرية ؛

(ج) بالنسبة للقشريات (crustaceans) :

(١) زراعة البحيرات الصغيرة ؛

(٢) زراعة القنوات المائية ؛

(٣) زراعة الأقفاص ؛

(٤) المزارع البحرية ؛

(د) للنباتات المائية البحرية :

(١) الزراعة المعلقة (الخطوط الطويلة، الأطواف ، الشباك)؛

(٢) زراعة القيعان؛

(٣) زراعة الصهاريج؛

(هـ) للأسماك الزعنفية :

(١) زراعة الأقفاص (على الساحل أو بعيداً عن الساحل) ؛

(٢) زراعة الحظائر ؛

(٣) زراعة البحيرات الصغيرة ومجاري الماء (أنظمة التدفق العابر وإعادة الإمرار)؛

(٤) المزارع البحرية ؛

٨- أن الزراعة المتعددة التي تعني تربية نوعين أو أكثر ينتميان إلى مستويات مختلفة من التغذية في النظام نفسه ، لها تاريخ طويل في تربية الأحياء في المياه العذبة ، خصوصاً في الصين . ومن الأمثلة البحرية سمك القُشر (grouper) وكابوريا الطين في البحيرات الصغيرة ؛ وأنواع milkfish و siganids في الأقفاص الشبكية البحرية ؛ محار اسقالوب (Scallop) البحر المعلق من حظائر من شبك السلمون ؛ والجمبري والاسقلوب ؛ واسقلوب الإيزو (ezo)، وعشب البحر الياباني وخيار البحر تجرى تربيتها في هياكل بحرية من المياه المفتوحة ، مثل الأقفاص الشبكية المستعملة للأسماك الزعنفية .

جيم- آثار الأنماط الرئيسية لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي

٩- أن جميع أشكال تربية الأحياء البحرية بصرف النظر عن هيكلتها الفيزيائية أو مسبباتها الاقتصادية ، تؤثر في التنوع البيولوجي على المستوى الجيني ومستوى الأنواع ومستوى الأنظمة الإيكولوجية . وتربية الأحياء البحرية يمكن أن تعطل أو تدهور أو تدمر الموائل وتضعف الأنظمة الغذائية وتتنقص من أرصدة البذور الطبيعية وتنقل الأمراض وتخفض من التنوع الجيني . فمثلاً ، تم تحويل المنغروف الساحلي إلى بحيرات للجمبري ، وتأثرت المياه المغلقة أو نصف المغلقة بشحنها بالمغذيات (أو بنزع بالمغذيات عنها) ، كما أن موائل الأعماق تأثرت بممارسات زراعة القيعان بذوات الصدفتين ، وكذلك بالترسيب . وهذا القسم فيه موجز للآثار الرئيسية على التنوع البيولوجي الناشئة عن تربية الأحياء البحرية . ويمكن العثور على مناقشة جامعة لهذه الموضوع في التقرير الكامل الذي صدر عن فريق الخبراء .

١٠- أن تربية الأحياء البحرية يمكن أيضاً أن تعزز التنوع البيولوجي المحلي في بعض الظروف ، مثلاً يمكن أن تنجذب الطيور إلى مواقع تربية الأحياء البحرية ، كما أن الأرصفة المصطنعة التي تؤدي إلى تجمع الأنواع قد تؤدي إلى تعزيز التنوع البيولوجي . وبرامج إعادة زراعة الأرصفة المرجانية في الموضع الطبيعي قد تبنت أيضاً ذات أثر إيجابي على التنوع البيولوجي الأرصفة^{1/}

١١- تبعاً لمصادر الطاقة المستعملة لإنتاج الكتلة الأحيائية ، يمكن تقسيم تربية الأحياء البحرية إلى ما يلي :

(أ) الأنظمة الغذائية "الطبيعية" (Autochthonous) القائمة على أساس عضوي، مثل زراعة الأعشاب المائية ، وزراعة بلح البحر أو المحار في أطواف عائمة . وتلك الممارسات الزراعية تستمد طاقتها من الإشعاع الشمسي أو من مصادر الغذاء المتاحة فعلاً في الأنظمة الإيكولوجية الطبيعية ، ويكون لها في المعتاد آثار سلبية أقل على التنوع البيولوجي . بل أن في بعض الحالات يكون وقعها على التنوع البيولوجي إيجابياً ؛

(ب) الأنظمة الغذائية "مصطنعة" أو Allochthonous القائمة على أساس عضوي ، مثل زراعة الأسماك والجمبري في شباك أو بحيرات صغيرة ، التي تستمد طاقتها أساساً من الأغذية التي يقوم الزارعون بتوريدها ، وهي أقرب إلى إحداث زعزعات في الأنظمة الإيكولوجية الطبيعية .

١٢- أن جميع الآثار البيئية تعتمد اعتماداً شديداً على حساسية نظام إيكولوجي معين أو على نمط ذلك النظام، فمثلاً بعض الموائل والأنظمة الإيكولوجية في الأراضي الرطبة تكون ضعيفة المقاومة بشكل خاص ، كالأنظمة التي تبين أنها مهددة أو حساسة ، بسبب ندرتها أو بسبب ضعف مقاومتها للتغير . وهذه الأنظمة الإيكولوجية تشمل المنغروف ، ومصلب الأنهار ، وأحواض الأعشاب البحرية ، والأرصفة المرجانية وكذلك مجتمعات محددة من كائنات الأعماق . وتتوقف الآثار المحددة على المتطلبات المختلفة من الطاقة الحاملة في الممارسات الزراعية المختلفة في أي نظام إيكولوجي معين ، وهي على أي حال متطلبات غير معروفة إلا بقدر قليل .

١٣- أما عن مصير المنتجات الفرعية لممارسات التربية ، فإن فئات المواد التي تشمل الأشكال العضوية من النيتروجين والفوسفور والكبريتات تتحرك إلى أسفل نحو القيعان، بينما ثاني أكسيد الكربون والكربون العضوي المذاب ومغذيات مختلفة (مثلاً الأمونيا والفوسفات) كثيراً ما تتحرك في العمود المائي . ومجتمعات القيعان (مثلاً الجراثيم والمغذيات المعلقة) تشكل ممرات نقلها كما تشكلها طريقة هيكلية المجتمعات البحرية . ثم جرى تعديل لهيكله ووظائف هذه المجتمعات بدورها بفعل هذه العمليات .

١٤- إن الأخطار التي قد تحيق بالتنوع البيولوجي في المناطق التي يتم فيها تفرغ ملوثات مثل الكيماويات والعقاقير والمواد الإضافية الأخرى المستعملة في تربية الأحياء البحرية لم تدرس دراسة وافية. ويكون التفرغ نتيجة الاستعمال المفرط لتلك الملوثات. إن قيام بعض من يربون الأحياء البحرية بسوء استعمال الكيماويات (مثلاً المضادات الحيوية) ناشئ عن عدم وصولهم إلى المعلومات التي ترشد إلى الاستعمال السليم. وقد يشجع رجال البيع كما تشجع الشركات الصيدلانية على سوء تطبيق هذه المواد . والمواد الكيماوية الدارجة الاستعمال تشمل المضادات الحيوية والمبيدات والمعقمات ومضادات الأعشاب البحرية والطحالب والهرمونات .

١٥- أن كثيراً من المبيدات المستعملة لمكافحة الطفيات والفطر هي مواد ذات فعالية بيولوجية كبيرة حتى بكميات أقل مما يكتشف بالوسائل الكيماوية . وآثارها على البيئة البحرية ليست مدروسة دراسة متينة ، ولو أنه من المفترض في المعتاد أنها ذات آثار سلبية .

١٦- تستعمل الكيماويات أيضا كعوامل تنظيف أو معقمات . وعوامل التنظيف التي مثل TBT محظورة في البلدان المتقدمة النمو لأغراض تربية الأحياء المائية ، ولكنها لا تزال مستعملة في بعض البلدان الأخرى ، حيث لا تزال تؤثر على التنوع البيولوجي .

١٧- تستعمل الهرمونات لمنع أو تشجيع النضوج التناسلي ، مثلاً لعكس الاتجاه الجنسي ولتشجيع النمو . والتطبيقات عن طريق الحمامات أو الأعلاف التي تزود بالهرمونات تسبب قلقاً أكبر مما يسببه الحقن المحسوب في الحيوانات الفردية الحاضنة ، لأن هذه الهرمونات تتفقت في المياه المحيطة حيث يمكن أن تظل في البيئة أو تظهر في منتجات التربية المائية . واستعمال الهرمونات ليس مستنداً إلى وثائق جيدة ، ويجرى أحياناً بدون تفهم سليم للمقادير التي ينبغي استعمالها .

١٨- أن الطفيليات في الأرصد المستزرعة تثير مشكلات ليس فقط للقائمين بالتربية المائية بل كذلك للكائنات الحية الأخرى في البيئة . ففي كولومبيا البريطانية مثلاً ، هناك نظرية تقول أن تزايد العدوى بـ *Parvicapsula* ، في سلمون المحيط الهادئ المهاجر ، نشأ من مزرعة للأسماك . ومن المشتبهة فيه أن الطفيلي مرتبط بتغيرات عميقة في المسلك المهاجري لسلمون السلمون ، تؤدي إلى تقاوم كبير في الوفيات قبل أن تضع الأسماك بيضها ، مما قد يكون مسؤولاً عن تدهور خطير في التنوع على مستوى الأواهل .^{1/}

١٩- إلا أن الأنواع الآكلة للحوم في البحر ، ذات القيمة العالية ، والتي تجرى تربيتها، تحتاج إلى أعلاف تضم موارد من البروتينات الحيوانية . وأوضح الآثار الناتجة عن تربية هذه الأنواع الآكلة للحوم مثل السلمون والسلمون المنقط والأبراميص البحري (sea bream) ، هو أن مقادير البروتين الذي تغذى به السمكة يفوق المقدار الذي يحصد فيما بعد للاستهلاك الأدمي . ومعظم هذه الأعلاف آتية من مصادر بحرية على شكل دقيق أسماك وزيت أسماك ، ونسبة دقيق الأسماك الداخلة في أعلاف السمك تزايدت من ١٠ في المئة في ١٩٨٨ إلى ١٧ في المئة في ١٩٩٤ إلى ٣٣ في المئة في ١٩٩٧ .^{2/} وعلى الرغم من أن البروتينات النباتية يجري استنباطها لإدماجها كمصادر للبروتين في أعلاف الأسماك إلا أن الاستعاضة الكاملة عن زيوت الأسماك في دقيق الأسماك قد لا يكون أمراً ممكناً ، حيث أن هذه الزيوت لها فعل مفيد في مقاومة أمراض الأسماك .

٢٠- أن حصد الأسماك الصغيرة لتحويلها إلى دقيق أسماك يترك قدراً أقل من الغذاء في الشبكة الغذائية ، للأنواع الأخرى من الأسماك المفترسة ذات القيمة التجارية الكبيرة ، مثل الـ cod ، وغيره من المفترسات البحرية ، مثل الطيور البحرية وكلاب البحر . وقد تبين لـ *Pauly et al* (١٩٩٨) وجود اتجاه محسوس في تربية الأحياء المائية من " زراعة الأحياء عند الجزء الأعلى من السلسلة الغذائية " وهو أمر ينظرون فيه في

^{1/} C.Wood, personal communication 2002.

^{2/} Davenport et al, in press

ترتكب مع المشكلة العالمية التي هي " صيد الأسماك في الجزء الأسفل من السلسلة الغذائية " . بيد أن هذا البيان لا يزال موضوع مناقشة . وزيادة تكثيف الزراعة المائية ، خصوصاً في آسيا ، وتركيزها على الأنواع الآكلة للحوم ذات القيمة العالية ، أمر أخذ في الاعتماد بل هوادة على صيد الأسماك بالأسر من خلال زيادة إنتاج الأعلاف . والطبيعة التنافسية التي يفرضها هذا الأسر على مصائد الأسماك البحرية ، ومصائد الأسماك المستزرعة ، هي أمر جدير بمزيد من التحري .

٢١- أن زراعة الحيوانات ذات الصدفتين تأخذ مغذيات من شبكة الغذاء البحري . غير أنها لا تؤثر تأثيراً ضاراً على التنوع البيولوجي إلا إذا كان الكربون والنيتروجين المزالين من عمود الماء قد أصبحا مفرطين ، مما يترك قدراً أقل للحيوانات الأخرى من آكلات الأعشاب ، والفيتو بلانتون ، مما يؤثر في النمو والتناسل للبلانكتون الحيواني والحيوانات البحرية الأخرى من آكلات الأعشاب . أن ذوات الصدفتين تستوعب فعلاً فئات المواد المعلقة في الماء وتغيرها إلى فئات أثقل كثافة ، تتساقط إلى الأعماق . وزراعة ذوات الصدفتين المستدامة على نطاق واسع قد تؤدي إلى حدوث تغيرات في شبكة الغذاء الساحلية ، مما يغير في عملية التخثث (eutrophication).

٢٢- أن ضياع أو تغير الموائل يصبح نتيجة من نتائج التنوع البيولوجي عندما يؤدي ذلك إلى تغير ظروف المعيشة لأنواع أخرى . وتجميع البذور من الموائل مثل موائل قيعان اللاغونات ، باستعمال أدوات تدمير ، يؤدي إلى تدمير الموائل و/أو تغييرها . وزراعة الأحياء البحرية تتطلب براحاً واسعاً بل تتطلب براحات واسعة جداً في كثير من الأحيان ، ليس فقط في الخلجان والمحيطات بل كذلك في السواحل القريبة . وتحويل الأراضي الرطبة التي تغمرها مياه مد البحر لجعلها بحيرات لتربية الجمبري وبناء الطرق والجسور والقنوات أمر يهدد التنوع في الموائل الموجودة في القيعان ، في المناطق المدارية خصوصاً في أمريكا اللاتينية وآسيا . والمستنقعات الناشئة عن المد والمنغروف التي تكون بمثابة حضانات لتربية الأواهل الأبدية من الجمبري والسمك ، تضعف ويتناقص مقدار المنغروف وأعشاب المستنقعات المتفتتة التي تدخل في شبكات الغذاء الساحلية . وصرف البحيرات الصغيرة لحصد محتوياتها يطلق عنان الأمراض والمضادات الحيوية والمغذيات في مصاب الأنهار وفي المياه الساحلية . وعلى الرغم من الآثار الواسعة النطاق المحتملة ، فإن آثار ذلك على المنطقة الساحلية أمر لم تتناوله الدراسات إلا قليلاً .

٢٣- أن الآثار المحلية أو الآثار الأوسع انتشاراً لأنواع غير المستهدفة مثل الحصاد الجانبي من تجميع البذور ، من الأوبد ، لم تدرس دراسة وافية . وفي أنظمة التربية التي لا توجد فيها طرائق للرقابة الاصطناعية على التناسل ، أو حيث تكون هذه الطرائق موجودة ولكنها تتجاوز إمكانيات المزارعين المحليين ، فإن التجميع اليدوي لصغار الأسماك لتربيتها يمكن أن يزيل مقادير محسوسة من الكتلة الأحيائية ومن التنوع البيولوجي . فمثلاً أن جمع يرقة واحدة من جمبري النمر ، ينطوي على إزالة ١٤٠٠ من أفراد المكروزووبلانكتون (macrozooplankton) الأخرى.

٢٤- في التربية في الحظائر الصافية ، كثيراً ما تؤدي ظروف الازدحام والضغط إلى حدوث أوبئة . وأحياناً يكون سبب العدوى كائنات حية موجودة طبيعياً في الأسماك الأبدية ، وفي أحوال أخرى يكون الكائن الذي سبب المرض آتياً من بعيد .

٢٥- أن التأثيرات الجينية لتربية الأحياء البحرية هي آثار متنوعة وذات أهمية كبيرة للتنوع البيولوجي ، وعلى عكس كثير من الآثار الأخرى التي تجرى مناقشتها حتى الآن ، فإن تفهم الآثار الجينية أمر يتطلب مستوى عالياً من تفهم الهيكل الجيني لكل من الأواهل المستزرعة والأواهل الأبدية ، وهو أمر لا نملكه بالنسبة لأي نوع من الأنواع . وميدان علم الجينيات الجزيئي قد بدأ توطأ في التوسع بسرعة ، إذ يصبح من المتاح استعمال تقنيات تحليلية جديدة . والآثار الجينية للحيوانات البحرية المرباة إنما هي آثار قد تحدث عفواً (من خلال تسرب حيوانات مستزرعة) أو تحدث عمداً (عن طريق التعزيز أو تربية المزارع البحرية) وقد تؤدي إلى ضياع التنوع الجيني . وهذا الانخفاض في التنوع فيما بين الأواهل ليس أمراً سيئاً بشكل حتمي بالنسبة للأواهل التي تجرى تربيتها ، ولكن قد يكون له وقع طويل الأجل على بقاء الأنواع إذا كانت الأرصد التي تجرى تربيتها تختلط بجيران من الأواهل (roild).

٢٦- أن إنتاج اسماك عقيمة كثير ما يقال عنه أنه تكنولوجيا لتخفيف الوجود . بيد أنه ، على الرغم من أن الأسماك العقيمة لا يمكن أن تتشأن أواهل أبدية أو تتناسل مع أسماك أبدية ، إلا أنها لا تزال تستطيع أن تتنافس الأسماك الأبدية على الغذاء وتنتشر الأمراض وتحدث اضطراباً في تعشيش أوتار الأنواع الأبدية . أن الـ tetraploids التي تسربت أو أطلقت قد تحاول التزاوج بأسماك أبدية وتسبب تضرعاً لنجاح التفريخ العام . ونقل الجينيات (وهو لم يستعمل بعد في زراعة الأحياء البحرية تجارياً) قد يكون له آثار إيكولوجية إذا كان حمض الـ DNA الذي أدخل يسبب تغيرات كبيرة في الدور الإيكولوجي للسماك المتحول جينياً (مثلاً بزيادة حجمه أو قدرته على استعمال مصادر غذاء جديدة) والسماك المحور جينياً الذي أعطي جيناً لتعجيل نموه ، قد ينافس مثلاً ويتغلب في المنافسة على أسماك أبدية في الحصول على الغذاء أو على أماكن التفريخ ، بينما السماك الذي تمت هندسته ليكون متقبلاً للبرودة يمكن أن يغزو مساحات تقطنها الأسماك المتوطنة في الشمال . وقد تظهر أيضاً آثار متعددة pleiotropic ، لم تكن متوقعة.

٢٧- حيث أن كثيراً من زراعة الأحياء المائية في العالم يعتمد على أنواع خارج مجالاتها الأصلية ، فإن التسرب هو دائماً من شواغل التنوع البيولوجي . وكثيراً من الأنواع البحرية الغريبة الناشئة عن أرصدة مستزرعة تسربت إلى الخارج ، قد استقرت استقراراً راسخاً في أماكن بعيدة عن إماكنها الأصلية . وعندما تستقر أواهل من الأسماك المتسربة والتي تغذي نفسها بنفسها ، فإنها تستطيع أن تتفاعل مع المجتمعات الأصلية بطرائق شتى ، تشمل الافتراس والتنافس بل حتى إزالة الأنواع الأصلية الموجودة . والمخاطرة هي على الأرجح أكبر من مخاطرة تسرب الأنواع التي تشغل أماكن متوقعة شبيهة للأماكن التي تشغلها الأنواع المحلية ، لأنها على الأرجح سوف تتفاعل مع الأواهل الأصلية وتؤثر في بقاءها . ومقدرة الأواهل الطبيعية على إعادة الانتعاش بعد دخول جينات مستزرعة (introgression) هي أمر لم يدرس إلا دراسة قليلة جداً .

ثالثاً- تفادي الآثار الضارة لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي

٢٨- بينما زراعة الأحياء البحرية تؤثر تأثيرات ضارة متنوعة على التنوع البيولوجي ، إلا أن كثيراً من هذه التأثيرات يمكن تخفيفه أو إزالته . بل في بعض الأحيان قد يتسنى إيجاد بعض الآثار الإيجابية المتعلقة بالتنوع البيولوجي . فمن المهم أن يذكر أن زراعة الأحياء البحرية القائمة على الأعلاف الـ *alochthonous* (معظم الأسماك الزعنفية و القشريات) يمكن أن يكون لها آثار ضارة أوسع مدى من آثار التربية البحرية القائمة على أساس الأعلاف الـ *authochthonous* (مغذيات الترشيح والمكروطحالب ومغذيات الإيداع) . والمجالات الأكثر وعداً لتفادي الآثار الضارة على التنوع البيولوجي لتربية الأحياء البحرية تشمل تخفيض النفايات عن طريق إدارة أفضل، وتغيرات في التغذية (إعادة صياغة الأعلاف ، تخفيض استعمال البروتين الحيواني ، تحسين الاستعمال) والتحسينات التكنولوجية مثل " الأنظمة المغلقة " . وفي هذه الصهاريج أو البحيرات الصغيرة المغلقة ، يكون من المستطاع معالجة مياه المجاري لتفادي تدفق الكيماويات والمضادات الحيوية والأمراض وكذلك فائض المغذيات إلى الخارج . ويشمل التقرير الكامل الذي وضعه فريق الخبراء وصفاً للمشكلات والآثار وأدوات التخفيف الرئيسية ونتائج التخفيف .

الف- اختيار أفضل المواقع وأفضل الإدارة لتخفيف الآثار الناشئة عن المدخلات من المغذيات

٢٩- أن الاختيار السليم للموقع هو على الأرجح أحسن أداة للإدارة ولتخفيف الوقع الناشئ عن المغذيات المدخلة في البيئة . وفي بعض الحالات هذه المدخلات من المغذيات يمكن أن يكون لها آثار إيجابية على الإنتاجية المحلية وعلى التنوع البيولوجي المحلي . والقضية الرئيسية ليست هي السماح بضياع المغذيات عن طريق التدهور البكتيري ، بل إدخالها في شبكات الغذاء الطبيعية أو شبكات الغذاء المصطنعة في حالة الزراعات المتعددة.

٣٠- أن الأخذ بنماذج رياضية (Mathematical) يمكن أن يساعد على تقدير الوقع النسبي لتشغيل تربية الأحياء البحرية . ولكن هذه النماذج ، كثيراً ما يصعب العثور على المعلومات الأساسية مثل تقديرات المدخلات من المغذيات الأخرى للأجسام المائية . ويحتاج الأمر هنا إلى تعاون مع القطاعات الأخرى . وأنماط النماذج الرياضية تشمل نماذج للتوازن الكتلي ونماذج هيدرولوجية لتحديد المواقع وكذلك استعمال أنظمة إعلامية جغرافية (GIS) . وبالإضافة إلى ذلك فإن تطبيق الإدارة المتكاملة للمناطق البحرية والساحلية (IMCAM) يمكن أن يساعد على بلوغ القدر الأمثل من التوزيع المكاني ، ويساعد على تخفيف وقع تربية الأحياء البحرية .

باء- تخفيض النفايات عن طريق الإدارة الأفضل

٣١- أن درجة وقع النفايات الموجودة في المجاري أمر يتوقف على برامترات العناية ، بما في ذلك العناية بأنواع ووسائل التربية وأنماط الغذاء وكذلك طبيعة البيئة المتلقية من حيث تكوينها الفيزيقي والكيمائي والبيولوجي^٤ . ونفايات مزارع الأسماك البحرية يمكن أن تحتوى على نسب عالية من المغذيات العضوية وغير العضوية . ومن الواضح أنه في حالة مناهج التربية المنطوية على استعمال أغذية تعتمد على الدقيق السمكي ،

سيكون هناك نقل للمغذيات إلى المياه المتلقية (وكذلك تعديل في النسب الأصلية لتكوين المغذيات) ، ويمكن أن يكون لذلك قدرات تؤدي إلى زيادة تركيز المغذيات وفي نهاية الأمر إلى التخثث . ويعرف التخثث بأنه "زيادة في متوسط التزويد بالمواد العضوية لنظام إيكولوجي ما " . وسواء أحدث التخثث نتيجة لإضافة مغذيات ، أو لم يحدث ، فإن ذلك أمر يرتبه بوضع البيئة المتلقية ، التي قد تكون بيئة متباينة على امتداد المكان ، وعلى امتداد أزمنة قصيرة أو موسمية تبعاً للعوامل التي تحد من الإنتاج الأولي .^٥

تحسين كفاءة عمليات التغذية

٣٢- أن تخفيض المدخلات من المغذيات يمكن تحقيقه بتحسين كفاءة تحويل الأغذية . ويمكن أن يتم ذلك من خلال تحسين صيغ الأعلاف مما يؤدي إلى تحسين مذاقها واستهلاك مقادير أكبر منها ، وتخفيض العادم من الغذاء . وتخفيض الآثار يمكن تحقيقه باستعمال سلالات كفوّة من الأسماك والأسماك الصدفية إلى آخره .

٣٣- أن تخفيض مدخلات الأعلاف العادمة يمكن تحقيقه من خلال طائفة متنوعة من الطرائق ، تشمل ما يلي : استعمال المستكشفات الصوتية في أقفاص بحرية لتخفيض ضياع كريات الغذاء ، واستعمال أجهزة استشعار تستكشف الوقت الذي تقلل فيه الأسماك من نشاطها الغذائي ، وتكون أجهزة الاستشعار مرتبطة بأجهزة الرقابة على المدخلات وكذلك من خلال استعمال أنظمة لتجميع واسترداد الأغذية العادمة .

٣٤- عندما لا يكون من المتاح تطبيق أنظمة تغذية أوتوماتيكية وخاضعة للرقابة ، فإن رفع مستوى الوعي لدى العاملين على زراعات الأحياء البحرية بالآثار التي تنتج عن تبذير الأعلاف على المستوى البيئي والمستوى الاقتصادي معاً ، وتدريبهم على التغذية اليدوية بكفاءة ، أمر يمكن أن يسهم في تخفيض مقدار الأعلاف المستعملة.

تخفيض النتروجين والفوسفور في الوجبات الغذائية

٣٥- أن النتروجين يفترض بصفة عامة أنه المغذي الذي يحد من نمو الفيتوبلانكتون ، في المياه البحرية . وتخفيض المدخل المباشر من العوادم النتروجينية إلى البيئة من مزارع الأسماك الزعفرية ، يمكن بذلك أن يخفض من آثار التخثث المحتمل . ومستوى النتروجين في الأعلاف قد تناقص بقدر ما تقترب صياغة الأعلاف من المتطلبات الغذائية للأسماك . وبصفة خاصة أن الوجبات العصرية تميل إلى إحتواء المزيد من الدهون وقدر أقل من البروتينات ، مما أسهم في تخفيض عام لنسب تحول الغذاء وتخفيض المدخلات من النفايات النتروجينية .

٣٦- إن استزراع الجمبري ينبغي أن ينظر في استعمال الأغذية الطبيعية في البحيرة الصغيرة ، مثل zooplankton ، وكائنات القيعان لإستكمال الوجبات التي يركبها الإنسان . وهذه الممارسة من شأنها أن تخفض شحنات allochthonous في مياه البحيرة . وممارسات إدارة هذه المياه ، مثل تهويتها ومعدلات تغذيتها ومعدلات تزويدها بالأرصدة السمكية فيها ، هي أمر ينبغي أن يستهدف تعزيز الغذاء الطبيعي في البحيرة .

٣٧- ينبغي استعمال الأعلاف التركيبية ذات المحتوى المنخفض من الفوسفور ومن النتروجين ، في تربية الجمبري ، في سبيل تخفيض حدوث التخثث في مياه البحيرة وكذلك في الأجسام المائية المرتبطة بها . بيد أن التحرك نحو هذه الغاية أمر بطيء جداً ، ولعل سبب هذا البطء هو نقص الوعي البيئي لدى منتجي أعلاف الجمبري .

تحسين إدارة بحيرات تربية الجمبري

٣٨- أن القائمين بتربية الجمبري يطلقون في المعتاد مياهاً تم أثارها ، في البحيرة خلال تبادل المياه ، وكسح المواد العضوية من قاع البحيرة ، في نهاية كل عملية حصاد ، نحو مصب الماء ، مما يسبب تخثثاً خطيراً . وتناقص وتيرة تبادل الماء ينبغي أن يخفف من مشاكل التخثث عند المصب . وفي المناطق المعرضة للأمراض أو للتلوث ، فإن ممارسات التربية تنزع إلى التحول إلى نظام التربية المغلقة ، حيث لا يكون مطلوباً ماء من المصادر الخارجية خلال فترة التربية .

٣٩- أن استعمال " probiotics " ، ويفضل أن تكون هذه من المنتجات المحلية ، من شأنه أن يوجد ماء البحيرات مما يؤدي إلى معدل أفضل في تحول الغذاء ، وزيادة إنتاج الجمبري ، وعوادم أقرب إلى النظافة ^٦ .

٤٠- أن إزالة الطين من قاع بحيرات تربية الجمبري بعد كل حصاد واستخراج المغذيات من الرواسب ينبغي ليس فقط أن يمنع التخثث عند المصب بل أيضاً استرداد المغذيات من طحالب التربية الكتلية في مكان تفريخ الجمبري ^٧ . وبالإضافة إلى ذلك فإن إدارة البحيرة ينبغي أن تكفل أن جميع العوادم من البحيرة سوف تعالج في خزان يحتوي على طحالب كبيرة وكائنات ثنائية الأصداف ، وأسماك ، لتخفيف العكارة والنتروجين والفوسفور قبل إطلاق هذه المياه في البحر أو إعادة تدويرها إلى البحيرات . وفي الحالات الأخرى يمكن استعمال ترابط فعال بين المغذيات ذات المرشحات وبين الجمبري .

جيم- استعمال أنظمة مغلقة وتجري فيها إعادة التمير (سواء لتربية الأسماك الزعفرية أو لتربية الجمبري)

٤١- أن الأنظمة المغلقة يمكن أن تحوى أنواعاً مستأنسة وأن تستبقها بعيدة عن الإختلاط بالأوהל الأبدية ، وتحول دون ذهاب فتات المغذيات إلى البيئة وتخفيض كثيراً مخرجات المغذيات الذاتية ^٨ . وعلى الرغم من أن هذه المرافق التي تقوم بإعادة تدوير الماء هي مرافق مكلفة ، إلا أنها تتطوى على فرص كبيرة للتخطيط على المدى الطويل بقدر أقل من المخاطرة لعملية تربية الأحياء البحرية ذاتها ، ولتفادي التصدير المفرط للمغذيات إلى الأنظمة الساحلية الطبيعية . والتحسينات في تصميم وهندسة المصانع العصرية للماء المعاد تدويره ، تسمح بزيادة تكثيف تكوين الأرصدة، وتقليل الأمراض ، وتقليل حالات العطب ، والتخفيض من تكاليف التشغيل ، وكذلك تخفيض إمكانات حدوث التخثث في المياه الساحلية .

^٦ Devarajah et al, 2002..

^٧ Yusoff et al 2001

^٨ Ackefors 1999.

٤٢- أن معظم الأنظمة المغلقة يمكن أن تستوعب آليات لتخفيض مدخلات المغذيات في المناطق الساحلية . وأبسط الأنظمة هي عبارة عن صهاريج ترقيد لثلاث المواد العضوية وهي صهاريج يمكن تنظيفها بصفة دورية . وهذه الأنظمة تستعمل على نطاق واسع لإنتاج أفراخ سمك السلمون في المياه العذبة ، حيث تستعمل استعمالاً دارجاً البيومرشحات وصهاريج الترقيد المهواة . بيد أن معظم هذه الأنظمة ليست على درجة خاصة من الكفاءة في إزالة النروجين المذاب ، الذي قد يسبب التخثث . والأنظمة الأشد تعقيداً لتحقيق إعادة الإمرار يمكن أن تعيد تدوير نسبة تبلغ ٨٠ في المئة من الماء في الصهاريج .

دال- تربية الأحياء البحرية المتكاملة (التربية المتعددة)

٤٣- أن الزراعة المتعددة لها تاريخ طويل في تربية الأحياء المائية في المياه العذبة ، (خصوصاً في الصين) ويمكن تطبيقها على نطاق أوسع في البيئة البحرية . وفي التربية المتعددة البحرية ، يتم إنتاج ذوات الصدفة المزروجة وأعشاب البحر والأسماك البحرية الزعفرية ، معاً . وباستعمال هذه الأنواع التي تكمل بعضها بعضاً ، يمكن تحويل العادم من أحد الأنواع إلى بروتين بفعل أنواع أخرى . وفي إنتاج الأسماك الزعفرية مثلاً ، إن الأعلاف التي لا تسهلك تترشح إلى ذوات الأصناف الثنائية التي تقاوم بطريقة التعليق ، أو تختلط بالنفائات البرازية، وتستوعبها المنتجات الأولية مثل الأعشاب البحرية (التي يتم حصادها مباشرة) أو يستوعبها الفيتوبلانكتون، الذي تستهلكه بعد ذلك ثنائيات الأصداف.

٤٤- أن النفائات الغنية بالمواد العضوية في تربية الجمبري يمكن أيضاً أن تستعملها ذوات الأصداف الثنائية . وكثير من الأنواع يمكن أن ترشح الجسيمات الصغيرة وأن تستعمل كذلك الطحالب الدقيقة الموجودة في النفائات . وهذه يمكن ان تكون أنواع ذات قيمة تجارية ، للقيام بحصاها ، أو تكون أنواع ليست ذات قيمة وتستعمل لصنع دقيق السمك . وهذا النوع من التربية واعد جداً في زيادة الاستدامة لكثير من أنماط تربية الأحياء المائية ، لأنه يحفظ التوازن بين المغذيات في البيئة ويزيد من كفاءة إنتاج البروتينات .

٤٥- ينبغي أن يلاحظ أن تخفيف آثار مدخلات الغذاء على تربية الأحياء البحرية ، على الأنظمة الإيكولوجية البحرية ، أمر يقتضي معرفة القدرة الحاملة المحلية والإقليمية على تلقي المغذيات وكذلك معرفة شبكات الغذاء وعمليات الأنظمة الإيكولوجية . وهذه الدراسات غير موجودة في المعتاد في معظم عمليات تقييم الوقع البيئي وفي إصدار التراخيص . وهناك أيضاً حاجة إلى الربط بين الأحياء البحرية ومصائد الأسماك اليدوية ، وصيد السمك الرياضي ، كطريقة لمساعدة المغذيات على الدخول في دورة التغذية وإنتاج آثار إيجابية إضافية أو لتحديد الآثار السلبية المحتملة .

هـ- إنتاج البرقات في مرافق التربية المائية بدلاً من إنتاجها من المناطق الآبدة (wild)

٤٦- في أنظمة التربية التي لا يوجد فيها طرائق للمراقبة المصطنعة على التناسل ، أو حيث تكون هذه الطرائق أبعد من أن تتوصل إليها وسائل المزارعين المحليين ، فإن التجميع اليدوي للأسماك الصغيرة لتربيتها يمكن أن يزيل مقادير كبيرة من الكتلة الأحيائية . وينبغي أن يربط ذلك بوقوع صيد الأسماك الناشئة قبل أن تسهم في أية عملية تناسل . وعلى الرغم من ندرة الوثائق فإن التجميع المكثف للأسماك الناشئة يمكن أن يؤدي إلى

تضعف التعبئة الطبيعية للأواهل المحلية ، مما يؤثر في استدامة الأنواع . وبالإضافة إلى ذلك فإن هناك تغيراً متوقعاً في التنوع البيولوجي للبلانكتون ، وفي شبكات التغذية وتدمير الموائل . وينبغي التنويه بأن هذا الوقع يرتفع إلى حد بعيد باستراتيجية تناسل الأنواع وحساسية الأنظمة الإيكولوجية . وحصاد البذور الأبدية ، الذي تعقبه تحويلات ، قد يؤدي كذلك إلى ضياع التنوع البيولوجي من خلال آثاره على تغير خواص heterogeneity الموارد الجينية للأنواع الأصلية . وعلى الرغم من أن ذلك يمكن أن يكون له وقع على الأنشطة الاجتماعية ، إلا أن عملية تخفيف الوقع بكفاءة تتمثل في إنتاج يرقات في مرافق التربية المائية لمساعدة إنتاج التربية المائية . وتنفيذ هذه الخطة يمكن أن يؤدي إلى إعادة انعاش التنوع البيولوجي الذي سبق تضرره .

٤٧- أن التكنولوجيات الجديدة مثل الحفظ عن طريق البرد يمكن أن ينظر فيها بوصفها عملية لتخفيف الوقع للحد من الضغط الواقع على الأواهل الأبدية ولتحسين إدارة الفقص وتوريد البذور على مستوى التفريخ. وبالإضافة إلى ذلك هناك حاجة حرجة إلى قواعد بيانات جينية ، لتقييم الموارد الجينية وتوقع إي تغيرات تنشأ عن الأنواع التي تجرى تربيتها .

واو- تخفيف الوقع الضار للمضادات الحيوية

٤٨- أن الإفراط في استعمال المضادات الحيوية قد أدى إلى قلق واسع النطاق بشأن ظهور واختيار بكتريا ذات مقاومة عالية . ومن المقبول في المعتاد أن مقاومة المضادات الحيوية أمر مرتبط بكثرة استعمالها في البيئة .^٩

٤٩- ينبغي توفير التدريب على استعمال المضادات الحيوية وعلى آثارها الضارة لكفالة إعطائها على نحو سديد . وفي حالات كثيرة يكون الانتشار الوبائي مرده إلى ضعف الإدارة الصحية مما يؤدي إلى ضغوط ويجعل الحيوانات التي تجرى تربيتها أشد تأثراً بالأمراض . والرصد النشط واستعمال أدوات التشخيص السوية هي في كثير من الأحيان أفضل الممارسات لتفادي الانتشار الوبائي للأمراض .

٥٠- يجب سن لوائح لتخفيض استعمال المضادات الحيوية وتطبيق هذه اللوائح وينبغي إيلاء مزيد من الانتباه إلى تخفيض عوامل التوتر ، بتحسين ممارسات إدارة الشؤون الصحية . وقد كان ثمة تحرك عام في بعض البلدان من جانب الصناعة للنهي عن الاستعمال المكثف للكيمويات التي يصنعها الإنسان ونحو التخفيض من كثافة تكوين الأرصدة ومن استعمال probiotics (لتحسين نوعية الماء) .

١. أن هذه الحالة ، مؤتلفة بالمقاومة من جانب الجمهور لاستعمال المضادات الحيوية في بعض البلدان ، قد أدت إلى البحث المكثف عن vaccines للأشخاص المعديّة ، التي تصيب حيوانات التربية البحرية . والـ vaccines (التطعيم) يمكن أن تعالج بعض الأمراض المعدية بطريقة فعالة جداً ويمكن إعطاء التطعيم عن طريق الفم أو بالحقن أو من خلال الغطس أو من خلال الرزاز . والأمراض الرئيسية التي وضعت التطعيمات لمعالجتها تشمل : furunculosis, coldwater vibriosis, vibriosis, yersiniosis, and edwardsiellosis.

٥٢- ينبغي تشجيع مواصلة البحث في هذه المجال ، وينبغي أن يشمل البحث إشراك شركات التربية إشراكاً وثيقاً . وسوف يقتضي الأمر في أحيان كثيرة إسداء مساعدة اقتصادية ، لإجراء مثل هذا التطوير التكنولوجي ، خصوصاً للبلدان النامية .

زاي- تخفيف الوقع الضار لمبيدات الآفات والأسماك والطفيليات

٥٣- أن مبيدات الآفات والأسماك تستعمل لإزالة الآفات من الأنواع من البيئة المحيطة . وكثير ما تكون البقايا ذات سمية عالية ، ويمكن أن تظل باقية طيلة أسابيع في الماء والرواسب ، فتقتل الكائنات الحية التي لم تكن مستهدفة . ومن شأن تخفيض كثافة الأرصد وترك مسافات كبيرة بين المزارع ، وتطبيق وسائل نظافة ، وتطبيق إجراءات إدارة عمومية ، (وهي تشمل التدريب السوي) أن تساعد كثيراً على منع استعمال الكيماويات للتحكم في الطفيليات الخارجية . ومن ناحية أخرى ، ينبغي استعمال الأنظمة المحصورة تماماً (أى الكاملة العزل).

حاء- تخفيف استعمال الهرمونات

٥٤- بدائل استعمال الهرمونات تشمل ما يلي :

(أ) برامج سوية للاختيار الجيني ، يمكن أن تنتج سلالات أفضل وتعزز بعض السمات التي كانت تحققها الهرمونات ؛

(ب) استعمال إدارة الفترة الضوئية (photoperiod) في الإنتاج الصناعي لسماك السلمون . وهذه على الأرجح من أفيد أدوات تخفيف وقع استعمال الهرمونات في مجال إنتاج سمك السلمون . ويمكن استنباط تقنيات مشابهة بالنسبة للأنواع الأخرى من السمك .

(ج) أن الحفظ عن طريق البرودة يمكن النظر فيه باعتباره وسيلة لتخفيف الوقع ، ولتحسين إدارة الكائنات الحاضنة ، وتوفير البذور على مستوى أماكن الفقس .

طاء- الحيلولة دون نقل الأمراض

٥٥- ينبغي تشجيع الوقاية باعتبارها من وسائل تخفيف الوقع بالنسبة لنقل الأمراض حيث لا توجد علاجات لكثير من الأمراض فى الأنواع التي تجرى تربيتها . وينبغي تشجيع برامج الرصد للأمراض المعروفة والأمراض الجديدة وكذلك ينبغي تشجيع استعمال الأدوات الثنائية الجزيء للتشخيصات .

٥٦- ينبغي أن يشمل تخفيف الوقع تدابير طارئة مثل محطات الحجر الصحي والعزل الكامل للكائنات التي تلوثت بالعدوى لعلاجها أو لنقلها إلى حيث تم ازالتها. وعوادم الأنظمة المعزولة ينبغي معالجتها بإجراءات الأشعة فوق البنفسجية أو الأوزون .

٥٧- في سبيل تقادي الأمراض ينبغي إيجاد بروتوكولات للحجر الصحي ولتحرك الحيوانات وذلك لتخفيض خطر نقل الأمراض . وينبغي الأخذ بمدونات ممارسة دولية وباتفاقات وخطوط توجيهية تقنية لتخفيض خطر الأمراض المرتبطة بتحريك الحيوانات المائية . ومن الأمثلة على ذلك المدونة الدولية لصحة الحيوانات المائية التابعة للـ OIE ، والكتاب المرجعي لتشخيص أمراض الحيوانات المائية ، ومدونة الممارسة بشأن إدخال ونقل

الكائنات الحية البحرية التابع للمجلس الدولي لاستكشاف البحار (ICES). وبالإضافة إلى ذلك هناك حاجة إلى خطوط توجيهية موجهة توجيهياً إقليمياً ، مثل الشبكة الحديثة جداً (عام ٢٠٠٠) التي هي شبكة الفاو مراكز التربية المائية في آسيا والمحيط الهادئ (NACA) والخطوط التوجيهية التقنية لمنطقة آسيا بشأن إدارة الشؤون الصحية للتحرك المسؤول للحيوانات المائية الحية ، وتوافق الآراء ، واستراتيجية التنفيذ في بيجنغ. أن التعاون بين الوكالات الدولية والإقليمية مثل NACA ، OIE ، ICES ، والفاو ، ينبغي مواصلة تعزيزها وينبغي أن تشمل تعاوناً وثيقاً في القضايا المتصلة بتحركات الحيوانات المائية عبر الحدود .

٥٨- ينبغي تعزيز استعمال الأنواع الأصلية للتربية ، وبالإضافة إلى ذلك فإن تعزيز القدرة الصحية للحيوانات المائية ، إلى جانب تحسين مرافق المعامل ، وبروتوكولات الرقابة ، واستراتيجيات العلاج ، كلها أمور ينبغي الأخذ بها لتخفيض الخسائر الناشئة عن نقل الأمراض .

٥٩- بالإضافة إلى ما سبق فمن الأمور الحيوية للحيلولة دون نقل الأمراض إنشاء وتنفيذ نظام إقليمي منسق لإصدار الشهادات وإيجاد معاملة مرجعية إقليمية لتوحيد واعتماد التشخيص ، وإنشاء برامج تدريب إقليمية في قضايا صحة الحيوانات المائية ، شاملة التحركات عبر الحدود وتقييم المخاطر وخطط الطوارئ .

ي- الحيلولة دون التسرب

الأنواع الغريبة

٦٠- على الرغم من الضغوط الجغرافية قد يكون من الصعب التصدي لها ، خصوصاً للبلدان النامية ، إلا أن تربية الأنواع المتوطنة في أن الأحياء البحرية ينبغي تشجيعها . وتحليل المخاطر يمكن القيام به قبل أي أذخال ، لتقييم الوقع المحتمل . وممارسات الإدارة المحسنة يمكن أن تحد من انتشار حالات التسرب ، بما في ذلك اختيار الموقع خارج منطقة تناسل الأحياء ، لتقادي التناسل . ويمكن أيضاً التوصية باستعمال أفراد عقيمة ، عندما يكون خطر التفاعل مع الأواهل الأصلية خطراً محدوداً . وتدابير الطوارئ الأخرى ينبغي أن تكون إلزامية في حالات التسرب الطارئ .

الأنواع الأصلية

٦١- أن الأنواع الأصلية التي تجرى تربيتها يمكن أن تسبب انخفاضاً في التباين الجيني داخل الأنواع ، عند إطلاقها في البيئة . وعلى غرار ذلك فإن نقل البذور داخل المدى الجغرافي للأنواع يمكن أن يؤثر في التباين الجيني . ولذا فإن خطة الإدارة السوية لشؤون الحضانة والفقص هي أمر ذو أهمية حرجة . ومن تدابير الوقع البديلة الحد من انتشار السلالات المختارة ، بمساعدة إنتاج الأفراد العقيمة .

رابعاً- تعزيز الآثار الإيجابية لتربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي والإنتاجية

البحرية والساحلية

٦٢- يمكن أن تكون تربية الأحياء البحرية مساعداً على حفظ التنوع البيولوجي عندما تؤدي ، بوصفها نشاطاً اقتصادياً ناجحاً ، إلى تخفيف الضغط الاقتصادي على الأنواع المائية التي تحصد في المعتاد . وبذلك يمكن أن

توفر غوثاً محلياً ، على الرغم من أنه ، من الناحية العالمية وبصفة غير مباشرة ، جعلت تربية الأحياء المائية مسؤولة عن الحصاد المفرط للموارد المائية للحصول على دقيق السمك .¹⁰ /

٦٣- أن الشحنات الغذائية من تربية الحيوانات البحرية قد تسبب التخثث كما يمكن أن تسبب ضياعاً في التنوع البيولوجي . بيد أن الشحنات الغذائية في المناطق الساحلية ذات الغذاء القليل أو الغذاء المتوسط يمكن أن تعزز الإنتاجية وتزيد من التنوع البيولوجي على الرغم من أنه يمكن أن يقال أن هذه هي تغيرات بالقياس إلى الظروف الطبيعية . ومن طرق انقاص التأثير الإيكولوجي لتربية السلمون هو منع ضياع المغذيات بفعل التدهور البكتيري . يمكن أن يتحقق ذلك بإيجاد طرق بديلة (للتدهور البكتيري المباشر) تحتاج إلى أنواع أصلية وإلى عمليات من الأنظمة الإيكولوجية . والربط بين هذه العمليات وبين أنشطة تربية الأحياء البحرية هو أمر لا يزال تحدياً . وقد اقترحت بعض الافتراضات الإيكولوجية أن زيادة المدخلات الغذائية يمكن أن توجد شبكات غذائية ممتدة وقد تسبب تزايداً في التنوع البيولوجي ، على الأقل داخل نطاق معين .

٦٤- أن اختيار أفضل المواقع (شاملاً عملية الشطف الأفضل وتشيتت المغذيات) يمكن أن يؤدي إلى تعزيز الإنتاجية المحلية والإنتاجية الشاملة ، خصوصاً في الأنظمة ذات التغذية القليلة والمتوسطة ، خصوصاً عندما توفر تغيير إضافي لعناصر المادة التي يعيش الأحياء عليها ، مثل بناء الأجراف المصطنعة في مناطق القيعان الرخوة،¹¹ / أن Angel et al (2002) قد بينوا أن تحسيناً في ظروف البيئة حول مزارع الأسماك الزعفرانية باستعمال الأجراف المصطنعة هو امر وارد . وهناك إمكانيات أخرى ، تشمل الربط ببعض أشكال تربية الأسماك الصدفية أو الأحواض الطبيعية للأسماك الصدفية . وينبغي استكشاف جميع هذه الإمكانيات .

٦٥- وبالإضافة إلى ذلك ينبغي أن يذكر أن بعض أشكال تربية الأحياء البحرية مثل الأسماك الصدفية وإنتاج الطحالب الكبيرة ، أمر ينبغي أن يسهم في تعزيز التنوع البيولوجي بتوفير هياكل للموائل وأغذية . ويمكن أن يعزز هذا التأثير تركيبه شبكة الغذاء ، ودققاتها ، والتفاعل بين تربية الأحياء البحرية والأسماك الأبدية واللافقاريات.

٦٦- على الرغم من أنه لا توجد روابط مباشرة بتربية الأحياء البحرية إلا أن الإفراط في صيد الأسماك والأنشطة الأخرى تؤثر في التنوع البيولوجي وتسبب تناقص الأرصد الأبدية . وتربية الأحياء البحرية ، في سياق نشاط تناسلي خاضع لرقابة ، يمكن اعتباره عملية تخفيف الوقع تؤدي إلى إعادة انتعاش التنوع البيولوجي . بيد أن ذلك ينبغي أن يعالج من خلال خطة إدارة سليمة لأنشطة التحضين والفقص ، في سبيل نقادي تخفيض التباين الجيني .

خامساً- خطوط توجيهية بشأن تربية الأحياء البحرية ، تتعلق بالتنوع البيولوجي

ألف- المبادئ والمقاييس

٦٧- على الرغم من أنه لم توضع بعد مجموعة من المعايير المتفق عليها دولياً ، خصوصاً لتنظيم بيئة عمليات تربية الأحياء المائية ، إلا أن كثيراً من اللوائح والقوانين الوطنية والإقليمية التي تقوم أساساً على معايير

Soto and Jara 1999 /¹⁰

Jara and Cespedes 1994. /¹¹

بيئية مقبولة علمياً ، قد جرى سننها ، بيد أن الـ ICES قد أعدت في الأونة الأخيرة مشروع خطوط توجيهية لإعداد وثائق تقييم الوقع البيئي المتصل بتربية الأسماك الصدفية^{١٢} . وقام الاتحاد الأوروبي بتمويل مشروع MARAQUA الذي قدم أيضاً المبادئ العلمية الكامنة وراء رصد الوقع البيئي الناشئ عن تربية الأحياء المائية . وهناك طائفة من المبادئ والمقاييس التي تطبق تطبيقاً طوعياً على الصناعة في محاولة لتخفيض الوقع البيئي الناشئ عنها وتحسين الصورة العامة للصناعة . وبالإضافة إلى ذلك فإن مؤتمر الأطراف ، في مقره ٧/٦ ألف ، قد أقر خطوطاً توجيهية لإدماج القضايا المتصلة بالتنوع البيولوجي في تقييمات الوقع البيئي .

٦٨- أن المادة ٩ من مدونة سلوك الفاو لمصائد الأسماك المسؤولة تتطوى على مجموعة من المبادئ والمقاييس الطوعية التي إذا ما طبقت تكفل المعالجة السوية لمشكلات البيئة المرتبطة بتطوير تربية الأحياء المائية، وتكفل أن تنمو تلك التربية بطريقة مستدامة . بيد أن توفير بيئة التمكين في سبيل التنمية المستدامة لتربية الأحياء البحرية ليس فقط مسؤولية الحكومات ومنتجي الأحياء المائية التي تتم تربيتها بل كذلك مسؤولية العلماء ووسائل الإعلام والمؤسسات المالية والمجموعات ذات المصالح الخاصة . والمبادئ والمقاييس الإضافية تشمل مدونة السلوك الصادرة عن ICES ، ومدونة NACA.

باء- إصدار الشهادات

٦٩- يمكن أن يشهد لعمليات تربية الأحياء المائية بأنها : (١) تنتج أنواعاً تمت تربيتها طبقاً للخطوط التوجيهية أو لمدونات الممارسة (٢) وتنتج أنواعاً تمت تربيتها وفقاً لمقاييس معروفة ومحترمة أو (٣) من خلال مراجعات تشغيلية وتقييمات تشهد بأن إنتاج الأنواع قد تم وفقاً للمعايير المقررة . والقسم التالي يناقش وسائل الشهادة الثلاث هذه :

(أ) تصدر شهادة رسمية بأن عمليات تربية الأحياء المائية إنما تمت لإنتاج أنواع مربية طبقاً لخطوط توجيهية أو قواعد ممارسة ، يعقبها أحياناً لصق بطاقات إيكولوجية على المنتج . فمثلاً ، التحالف العالمي لتربية الأحياء المائية (GAA) إنما هو جمعية دولية غير ذات ربح ، تعزز التربية المائية المسؤولة بيئياً ، من خلال برنامج لصق بطاقات إيكولوجية يسمى " برنامج التربية المائية المسؤولة" ، ويشمل مقننات سلوك لتربية الأحياء المائية بطريقة مسؤولة وإصدار شهادات طبقاً لمقاييس تطبق على الإنتاج. وتوجد خطط أخرى تركزاً تركيز أكبر على إصدار الشهادات من طرف ثالث .

(ب) يمكن إصدار شهادة لعمليات تربية الأحياء المائية باعتبارها تنتج أنواعاً جرت تربيتها طبقاً لمقاييس معترف بها ومحترمة . فمثلاً يقوم الاتحاد الدولي للمقاييس الأساسية لتحركات الزراعة العضوية (IFOAM) بوضع مقاييس الإنتاج العضوي للزراعة ولتربية الأحياء المائية المستعملة عالمياً لدى الهيئات التي تصدر الشهادات والمنظمات التي تضع المقاييس ، بوصف ذلك إطاراً لوضع معايير إصدار الشهادات . وتتضمن IFOAM معايير لتربية الأسماك وخدمة الأبقاص ؛ وجودة المياه ؛ وللتغذية ؛ وللصحة ؛ ولإعادة شحن المياه بالأرصدة السمكية ؛ ولشؤون التناسل والمنشأ ؛ ولتكاثر الأرصدة السمكية وتناسلها؛ وللنقل وللقتل وللمعالجة ؛

(ج) يمكن إصدار الشهادات بعمليات تربية الأحياء المائية من خلال عمليات مراجعة تشغيلية وتقييمات ، مثل إنتاج الأنواع التي تجرى تربيتها وفقاً لمعايير محددة. ويتبع عملية إصدار الشهادة لصق اللاصقات الإيكولوجية على المنتج ، ويلزمها في أحوال كثيرة تنفيذ نظام موثق لإدارة الشؤون البيئية (EMS) . وقد وضعت الهيئة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) مجموعات من المقاييس لنظام الإدارة النوعية ، يتضمن مقاييس ومعايير عامة لإصدار الـ EMS . وقد استعمل نظام EMS في الـ ISO 14001 لدى منظمات مختلفة كقاعدة لإصدار الشهادات البيئية .

٧٠- أن البرامج الملائمة للرصد هي أمر أساسي لإنجاز واستبقاء صناعة في تربية الأحياء البحرية تكون صديقة للبيئة . ورصد وتنظيم عمليات الإنتاج ومدى تشغيلها أيضاً هو من المطالب المسبقة لإدماج تربية الأحياء البحرية في تخطيط المناطق الساحلية . أن الاحتياجات البيئية ، شاملة احتياجات التنوع البيولوجي وتربية الأحياء البحرية ، لا يمكن صياغتها بطريقة مأمونة إلا عند توفر البيانات الوافية . ويستتبع ذلك أن التكامل سيكون ناجحاً عندما يكون جميع المشاركين (من يستعملون الموارد الساحلية) على مقدر من تبين ما لديهم من احتياجات وتأثيرات بيئية ، مع إثبات مستوى رفيع من الموثوقية في تقييماتهم . وفي سبيل زيادة ثقة الجمهور فمن الموصى به أن تجعل نتائج برامج الرصد الجارية متاحة للجمهور .

٧١- أن وضع مستويات العتبات للوقع البيئي أو مقاييس الجودة البيئية (EQS) امر يقتضي تعاوناً وثيقاً بين السلطات التي تستطيع أن تحدد ما هو الوقع المقبول ، وبين العلميين الذين يفهمون معني ذلك على صورة برامج يمكن قياسها . وفي كثير من البلدان ، تحدد هذه المهمة بأهداف من الجودة البيئية (EQO) تستمد منها قسيم الـ EQS . ويكون نظام EQO/ EQS ملائماً لأنه سوف يسهم في إيجاد أنظمة تنظيمية شفافة تقوم على أساس القرارات السياسية وقبولها لدى الجمهور . وهذا النهج يفتح إمكانية تحديد المناطق ذات الآثار المسموح بها ، وتبعاً لذلك ذات القيم EQS المختلفة^{١٣} /

٧٢- أن برامج الرصد يجب أن تركز على الوقع الرئيسي لتربية الأحياء البحرية . وقد اقترحت المعايير الآتية لاستعمالها في اختيار الآثار الواقعة والتي ينبغي التركيز عليها أساساً :

(أ) مجموع الآثار الواقعة يجب أن يكون له صلة بالبيئة وبتشغيل تربية الأحياء المائية على السواء؛

(ب) ينبغي أن يكون الوقع ملائماً لعملية الرصد ، مثلاً يجب أن تتاح عمليات تحليلية روتينية ، ويجب أن تكون الإشارات قابلة للتمييز بالنسبة لمستويات الخلفية ؛

(ج) المعلومات العلمية ينبغي أن تكون متاحة لوضع EQS سوية ؛

(د) ينبغي أن يكون الرصد مجدداً من ناحية التكاليف ، حيث أن كثيراً من عمليات تربية الأحياء البحرية هي منشآت صغيرة الحجم .

المرفق الأول

توصيات تتعلق بمشروعات المستقبل في البحث والرصد

أن فريق الخبراء يعترف بأنه في الوقت الحاضر توجد معلومات غير كافية بشأن آثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي وتخفيف تلك الآثار . ولذا ينبغي بذل مزيد من الجهود في المجالات الآتية :

(أ) الاحتياجات البحثية العامة :

- (١) وضع برامج بحثية لمساندة إيجاد برامج رصد فعالة لرصد وقع تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي البحري والساحلي ؛
 - (٢) وضع معايير للحكم على الطابع الجاد لآثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي؛
 - (٣) إنشاء برامج رصد لاحقة لتتبع آثار تربية الأحياء المائية على التنوع البيولوجي ؛
 - (٤) تحسين (ونقل) أنظمة تربية الأحياء البحرية المتكاملة ، بما في ذلك التربية المتعددة (polyculture) ؛
 - (٥) البحوث في وقع الأنواع التي تسربت من تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي ؛
 - (٦) وضع معايير لمعرفة متى يكون تقييم الوقع البيئي لازماً ؛ ولتطبيق تقييمات الوقع البيئي على جميع مستويات التنوع البيولوجي في سياق الخطوط التوجيهية التي ساندتها مؤتمر الأطراف بموجب مقرره ٧/٦ ألف (الجينات ، الأنواع ، الأنظمة الإيكولوجية) ؛
 - (٧) مع ملاحظة أن تعريفات الفاو للمصطلحات هي تعريفات منحرفة نحو صيد الأسماك البحرية بطريقة الأسر (capture) يحتاج الأمر إلى توسيع نطاق هذه المصطلحات فيما يتعلق بالمصطلحات المتصلة بتربية الأحياء المائية ؛
 - (٨) تعزيز التقييمات العالمية للتنوع البيولوجي البحري والساحلي ؛
- (ب) البحوث المتعلقة بآثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي :

- (١) وضع خطط لإدارة الموارد الجينية ، بالنسبة للأرصدة الحاضنة والفاقسة ؛
- (٢) البحث الرامي إلى تفهم الآثار الجينية لتطويرات البيوتكنولوجيا في تربية الأحياء المائية ؛
- (٣) البحث الرامي إلى تفهم التركيبة الجينية لكل من الأواهل التي تجرى تربيتها والأواهل الأبدية ، شاملة ما يلي :
- (٤) آثار التلوين الجيني الناشئ عن الأواهل التي تجرى تربيتها على الأواهل الأبدية ؛

- (٥) الحفاظ على البقاء الجيني للأواهل التي تجرى تربيتها ؛
- (٦) دراسات الأواهل الآبدة (الجوانب الجينية منها) هي دراسات مرشحة لاستعمالها في التربية البحرية ؛
- (ج) البحوث المتعلقة بوقع تربية الأحياء البحرية على تنوع الأنواع :
- (١) مساندة دراسات التصنيف العالمية ، ويمكن أن يتم ذلك في ترابط مع المبادرة العالمية للتصنيف ؛
- (٢) مساندة الدراسات الرامية إلى وضع وتطوير التربية المسؤولة للأحياء المائية ، باستعمال الأنواع الأصلية ؛
- (٣) وضع وتطوير منهجيات وتقنيات للحد من الأسر الجانبي (by-catch) لتجميع البذور ؛
- (د) البحث المتعلق بوقع تربية الأحياء البحرية على تنوع الأنظمة الإيكولوجية :
- (١) إجراء بحوث بشأن المقدرة الحاملة ونماذج المقدرة الحاملة في سبيل تخطيط تربية الأحياء المائية ، خصوصاً معدلات تكوين الأرصدة ؛
- (٢) دراسات شاملة للتقييم الكمي والنوعي لآثار تربية الأحياء البحرية على التنوع البيولوجي للأنظمة الإيكولوجية المائية المختلفة ، على أن يتم اختيارها على أساس درجة حساسيتها .
- (٣) بحوث عن الطبيعة التنافسية التي يفرضها على مصائد الأسماك البحرية صيد السمك بطريقة الأسر (capture) وطريقة التربية (culture) ؛
- (٤) الدراسات الرامية إلى تحسين تفهم آثار المدخلات ، مثل الكيماويات والهرمونات والمضادات الحيوية والأعلاف ، على التنوع البيولوجي ؛
- (٥) بحوث عن وقع الأمراض في الأنواع التي تجرى تربيتها والأنواع الآبدة على التنوع البيولوجي ؛
- (هـ) بحوث متعلقة بالجوانب الاجتماعية - الاقتصادية ، والتربية ، والسياسة ، والتشريع :
- (١) دراسات مقارنة عن التشريع والآليات الاقتصادية والمالية ، لتنظيم نشاط تربية الأحياء البحرية ؛
- (٢) وضع معايير كمية ونوعية لتقييم وقع تربية الأحياء البحرية على البيئة تبعاً لممارسات التربية ؛

(و) برامج الرصد :

- (١) مساندة برامج الرصد على الصعيد العالمي للأمراض المتصلة بتربية الأحياء البحرية ؛
- (٢) مساندة نقل أدوات التشخيص البيوتكنولوجي ، لتوسيع نطاق استعمالها ؛
- (٣) تحديث قاعدة بيانات التصنيف ، شاملة التنوع الجيني ، على المستوى الداخلي للأنواع . (intra-specific)

المرفق الثاني

المراجع¹⁴

- Ackefors, H. 1999. Environmental impacts of different farming technologies. Pages 145-169 *In* N. Svennevig, H. Reinertsen, and M. New (eds.). Sustainable aquaculture: food for the future? A. A. Balkema, Rotterdam. 348 pp.
- Angel, D. N. Eden, S. Breitstein, A. Yurman, T. Katz and E. Spanier. 2002. In situ biofiltration: a means to limit the dispersal of effluents from marine finfish aquaculture. *Hydrobiologia* 469: 1-10.
- Black, K.D. 2001 Sustainability of aquaculture *In* "Environmental Impacts of Aquaculture" (Black, K.D. ed.) Sheffield Academic Press, pg. 199 – 212
- Devaraja, T.N. F.M. Yusoff and M. Shariff. 2002. Changes in bacterial populations and shrimp production in ponds treated with commercial microbial products. *Aquaculture*. 206:245-256
- FAO/NACA 2000. The Asia Regional Technical Guidelines on Health Management for the Responsible Movement of Live Aquatic Animals and the Beijing Consensus and Implementation Strategy. FAO Fish. Techn. Pap. No. 402, 53 pp.
- Hall, P.O.J., Holby, O., Kollberg, S. and Samuelson, M.O. 1992 Chemical fluxes and mass balances in a marine fish cage farm. 4 Nitrogen Marine Ecology Progress Series 89, 81 – 91.
- Hamilton-Miller JMI1990. The emergence of antibiotic resistance: myths and facts in clinical practice. *Interns. Cares Med.* 16 (Suppl. 13) : 206-211.
- Henderson, A.R. and I.M. Davies 2000 Review of aquaculture, its regulation and monitoring in Scotland. *Journal of Applied Ichthyology* 16: 200 –208
- ICES 1995. ICES Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms – 1994. ICES Co-op. Res. Rep. No. 204.
- Jara, F. and R. Cespedes. 1994. An experimental evaluation of habitat enhancement on homogeneous marine bottoms in southern Chile. *Bulletin of Marine Science* 55:295-307.
- Naylor, R.L.; Goldberg, R.J.; Primavera, J.H.; Kautsky, N.; Beveridge, M.C.M.; Clay, J.; Folke, C.; Lubchenco, J.; Mooney, H.; Troell, M. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405: 1017-1024. *Cited in* Smith.
- OIE 2000, International Aquatic Animal Health Code. 3rd edn. Office International des Epizooties, Paris, 153 p.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese, and F. Torres, Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279:860-863.
- Sandnes, K., and A. Ervik. 1999. Industrial marine fish farming. Pages 97-107 *In* N. Svennevig, H. Reinertsen, and M. New (eds.). Sustainable aquaculture: food for the future? A. A. Balkema, Rotterdam. 348 pp.

^{14/} يوجد في التقرير الكامل الصادر عن فريق الخبراء التقني المخصص المعني بتربية الأحياء البحرية ، قائمة أكثر شمولاً للمراجع .

Shishehchian, F., F.M. Yusoff, M.S. Kamarudin and H. Omar. 1999. Nitrogenous excretion of *Penaeus monodon* post larvae fed with different diets. *Marine Pollution Bulletin* 39: 224-227

Soto, D. and F. Jara. 1999. Relevance of ecosystemic services provided by species assemblages: coupling salmon farming with biodiversity use and management. 1999. In: Schei, Sandlund and Stran (Eds), *Norway/UN Conference on the ecosystem approach for sustainable use of biodiversity* pp 133-137.

Yusoff, F.M. H.B. Matias, K. Zarina and S.M. Phang. 2001. Use of interstitial water extracted from shrimp pond bottom sediments for marine algal culture. *Aquaculture*. 201 (3-4): 263-270.

Wu, R.R.S. 1995 The environmental impact of marine fish culture – towards a sustainable future. *Marine Pollution Bulletin* 31: 159 – 166
