



КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ

Distr.
GENERAL

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

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО
НАУЧНЫМ, ТЕХНИЧЕСКИМ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОНСУЛЬТАЦИЯМ

Восьмое совещание

Монреаль, 10-14 марта 2003 года

Пункт 5.2 предварительной повестки дня*

МОРСКОЕ И ПРИБРЕЖНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ: ПРОВЕДЕНИЕ ОБЗОРА, ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ И УТОЧНЕНИЯ ПРОГРАММЫ РАБОТЫ

Резюме доклада Специальной группы технических экспертов по марикультуре

Записка Исполнительного секретаря

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ

Специальная группа технических экспертов по марикультуре была создана Конференцией Сторон при принятии программы работы в области морского и прибрежного биологического разнообразия на ее четвертом совещании (приложение к решению IV/5). Группа экспертов была создана с тем, чтобы оказать содействие Вспомогательному органу по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) в его работе по теме марикультуры. Круг полномочий группы экспертов предусматривает:

а) проведение оценки нынешнего состояния научно-технологических знаний о воздействии марикультуры на морское и прибрежное биоразнообразие;

б) разработка руководящих указаний относительно критериев, методов, методик и передового опыта, позволяющих избегать неблагоприятного воздействия марикультуры и последующего увеличения рыбного запаса на морское и прибрежное биологическое разнообразие и усиливать положительное воздействие марикультуры на продуктивность морских и прибрежных районов.

При проведении оценки нынешнего состояния знаний о воздействии марикультуры на морское и прибрежное биоразнообразие группа выявила основные виды и методы марикультуры и воздействие данных методов на биоразнообразие (раздел II). Группа пришла к выводу о том, что все формы марикультуры оказывают воздействие на биоразнообразие на генетическом, видовом и

* UNEP/CBD/SBSTTA/8/1.

/...

экосистемном уровнях, но что при определенных обстоятельствах марикультура может также содействовать расширению биоразнообразия в местном масштабе (раздел IV). Основные виды воздействия включают деградацию мест обитания, нарушение функций трофической системы, истощение естественного посадочного материала, передачу болезней и сокращение генетического разнообразия. Воздействие на биоразнообразии загрязнителей, таких как химические вещества и лекарственные препараты, еще не очень хорошо изучено, хотя принято считать, что оно носит неблагоприятный характер.

Существует много доступных методов и методик, позволяющих предотвращать неблагоприятное воздействие марикультуры на биоразнообразии. Их резюме приводится в разделе III настоящего документа. К наиболее важным из них относится надлежащий выбор объекта, а также оптимальное руководство, включающее надлежащее кормление рыб. В число других мер по смягчению последствий входит совместное выращивание различных видов (поликультура) и использование замкнутых и, особенно, рециркулирующих систем. Многие другие последствия можно предотвратить, используя рациональные методы управления и прочие технологические усовершенствования. Существует целый ряд международных и региональных принципов, стандартов и процессов сертификации, конкретно относящихся к аквакультуре, которые приводятся в разделе V настоящего документа.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям, возможно, пожелает:

- a) *приветствовать* резюме доклада Специальной группы технических экспертов по марикультуре и полный доклад Группы, представленный в виде одного из информационных документов;
- b) *выразить признательность* Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) за предоставленную техническую помощь и помещения для проведения совещания Специальной группы технических экспертов по марикультуре;
- c) *принять к сведению* неблагоприятное воздействие марикультуры на биоразнообразии, о котором говорится в разделе II настоящего документа, и доступные методы и методики для его смягчения, которые приводятся ниже, в разделе III;
- d) *отметить также*, что марикультура может оказывать определенное положительное воздействие на биоразнообразии, как это изложено ниже, в разделе IV;
- e) *настоятельно призвать* Стороны и другие правительства, чтобы они прибегали к использованию соответствующих методов и методик по предотвращению неблагоприятного воздействия марикультуры на биологическое разнообразие морских и прибрежных районов и включали их в свои национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия;
- f) *признать* сложный характер деятельности, связанной с марикультурой, большое разнообразие обстоятельств в различных географических районах, методы марикультуры и выращиваемые виды, а также социальные, культурные и экономические условия, которые будут определять выбор вариантов мер по смягчению последствий, и соответственно *рекомендовать*, чтобы Стороны и другие правительства приняли к использованию следующие конкретные методы, методики или практику для предотвращения неблагоприятного воздействия марикультуры на биоразнообразии:

- i) обязательное проведение оценок экологических последствий или аналогичных процедур оценки и мониторинга реализации проектов по созданию хозяйств марикультуры, обращая при этом надлежащее внимание на масштаб и характер операций и на несущую способность экосистемы, учитывая также руководящие принципы по включению аспектов сохранения биоразнообразия в законодательства и/или процессы, регулирующие проведение оценки экологических последствий, и в стратегическую экологическую оценку, одобренные Конференцией Сторон в решении VI/7 А. Необходимо обеспечивать предотвращение возможных непосредственных, промежуточных и долговременных последствий воздействия на всех уровнях биоразнообразия;
- ii) разработка эффективных методов выбора объектов в рамках комплексного регулирования морских и прибрежных районов;
- iii) разработка эффективных методов регулирования стока;
- iv) разработка планов надлежащего управления генетическими ресурсами на уровне садков и нерестилищ, включая методы криоконсервации, нацеленных на сохранение биоразнообразия;
- v) разработка регулируемых малозатратных методов разведения молоди и генетически безопасной репродукции для их распространения в целях повсеместного применения, чтобы предотвратить сбор естественного посадочного материала;
- vi) использование селективных орудий лова рыбы, чтобы предотвращать/минимизировать прилов в случаях сбора естественного посадочного материала;
- vii) использование для марикультуры местных видов;
- viii) применение эффективных мер для предотвращения высвобождения видов марикультуры и фертильных полиплоидов;
- ix) предотвращение использования антибиотиков посредством введения более рациональных методов рыбоводства;

g) *настоятельно призвать* Стороны и другие правительства, чтобы они внедряли наиболее рациональные методы управления и меры правового и организационного характера для обеспечения устойчивой марикультуры, в частности путем осуществления статьи 9 Кодекса поведения при ответственном рыболовстве, а также других положений Кодекса, касающихся аквакультуры, признавая, что он дает необходимые указания для создания правовых и политических рамок на национальном, региональном и международном уровнях;

h) *поручить* Исполнительному секретарю организовать проведение всестороннего обзора соответствующих документов о наиболее рациональных методах, касающихся марикультуры, и распространить результаты обзора, а также соответствующие тематические исследования, через механизм посредничества в период до седьмого совещания Конференции Сторон;

i) *утвердить* приоритеты в области научных исследований и мониторинга, намеченные Специальной группой технических экспертов по марикультуре и приведенные ниже, в приложении I, и *рекомендовать* их осуществление в рамках программы работы по биологическому разнообразию морских и прибрежных районов;

j) *рекомендовать*, чтобы Исполнительный секретарь в сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и с другими соответствующими организациями изучил пути и средства осуществления данных приоритетов в области научных исследований и мониторинга, включая оценку средств, с помощью которых можно было бы использовать марикультуру для восстановления или поддержания биоразнообразия;

k) *рекомендовать*, чтобы Исполнительный секретарь в сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и с другими соответствующими организациями согласовал использование терминов, касающихся марикультуры, путем дальнейшей разработки и применения глоссария Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций;

l) *выразить поддержку* налаживанию регионального и международного сотрудничества для решения вопросов трансграничного воздействия марикультуры на биоразнообразие, такого как распространение болезней и инвазивных чужеродных видов;

m) *принять решение о стимулировании* программ технического обмена и подготовки кадров, а также передачу инструментальных средств и технологии;

n) *рекомендовать*, чтобы Конференция Сторон изучила необходимость оказания поддержки через механизм финансирования Сторонам, являющимся развивающимися странами, в осуществлении по их инициативе мероприятий, направленных на расширение возможностей смягчения вредного воздействия марикультуры на биологическое разнообразие.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Страница</i>
ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ	1
ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	2
I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	6
II. ОЦЕНКА НЫНЕШНЕГО СОСТОЯНИЯ ЗНАНИЙ О ВОЗДЕЙСТВИИ МАРИКУЛЬТУРЫ НА МОРСКОЕ И ПРИБРЕЖНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ.....	7
A. Объем производства и основные виды	7
B. Методы.....	7
C. Воздействие основных типов марикультуры на биоразнообразие	8
III. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ	12
A. Выбор наилучших объектов и более рациональных методов управления для сокращения воздействия введения питательных веществ	12
B. Сокращение убытков путем применения более рациональных методов управления.....	12
C. Использование замкнутых и рециркулирующих систем (для выращивания рыб и креветок)	14
D. Интегрированная марикультура (поликультура).....	15
E. Производство личинок на объектах аквакультуры вместо их сбора в естественных условиях.....	15
F. Смягчение воздействия антибиотиков.....	16
G. Смягчение воздействия пестицидов, средств для уничтожения сорных рыб и паразитицидов.....	16
H. Сокращение применения гормонов	17
I. Предотвращение распространения болезней	17
J. Предотвращение ускользания.....	18
IV. УСИЛЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ.....	18
V. РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПО МАРИКУЛЬТУРЕ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К БИОРАЗНООБРАЗИЮ	19
A. Принципы и стандарты	19
B. Сертификация.....	20
<i>Приложения</i>	
I. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ БУДУЩИХ ПРОЕКТОВ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОНИТОРИНГА	22
II. ССЫЛКИ	24

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Специальная группа технических экспертов по марикультуре была создана Конференцией Сторон при принятии программы работы в области морского и прибрежного биологического разнообразия на ее четвертом совещании (приложение к решению IV/5). Группа экспертов была создана с тем, чтобы оказать содействие ВОНТТК в его работе по теме марикультуры. Круг полномочий группы экспертов был утвержден пятым совещанием Конференции Сторон в решении V/3. Работа Группы предполагает оказание помощи в осуществлении программного элемента 4 (Марикультура) программы работы в области биологического разнообразия морских и прибрежных районов. Оперативной целью этого программного элемента является:

«проведение оценки последствий марикультуры для биоразнообразия морских и прибрежных районов, а также разработка методов сведения к минимуму неблагоприятны последствий».

2. В круге полномочий Группе было поручено:

a) провести оценку нынешнего состояния научно-технологических знаний о воздействии марикультуры на морское и прибрежное биоразнообразие;

b) разработать руководящие указания относительно критериев, методов, методик и передового опыта, позволяющих избегать неблагоприятного воздействия марикультуры и последующего увеличения рыбного запаса на морское и прибрежное биологическое разнообразие и усиливать положительное воздействие марикультуры на продуктивность морских и прибрежных районов.

3. В пункте 15 решения V/3 группе было предложено выявлять наилучшие виды практики в области марикультуры.

4. Совещание Группы экспертов проводилось 1–5 июля 2002 года в штаб-квартире ФАО в Риме. Полный перечень участников Группы приводится в полном тексте доклада, который распространяется в виде одного из информационных документов на восьмом совещании ВОНТТК. Персонал Департамента рыбного хозяйства ФАО осуществлял материально-техническую поддержку совещания.

5. В разделе II настоящей записки приводится оценка нынешнего состояния научно-технических знаний о воздействии марикультуры на морское и прибрежное биологическое разнообразие. Данный раздел соответствует части a) круга полномочий и включает обзор основных видов и методов марикультуры и оказываемого ими воздействия. В разделе III представлены критерии, методы, передовой опыт и технология, позволяющие избегать неблагоприятного воздействия марикультуры на биоразнообразие морских и прибрежных районов, а в разделе IV обсуждается вопрос об усилении положительного воздействия марикультуры. Данные разделы соответствуют части b) круга полномочий. Кроме того, в разделе V доклада приводится резюме существующих международных и региональных руководящих принципов по марикультуре.

II. ОЦЕНКА НЫНЕШНЕГО СОСТОЯНИЯ ЗНАНИЙ О ВОЗДЕЙСТВИИ МАРИКУЛЬТУРЫ НА МОРСКОЕ И ПРИБРЕЖНОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ

A. Объем производства и основные виды

6. Марикультура представляет собой разведение и выращивание морских растений и животных в солоноватой воде или в морской среде. Хотя объемы производства марикультуры все еще очень незначительны в сравнении с тоннажем разводимых пресноводных организмов, они неуклонно возрастают во всем мире. В статистических данных ФАО отмечается увеличение объемов производства с примерно 9 млн. тонн в 1990 году до более 23 млн. тонн в 1999 году. Но данное увеличение объема производства явилось результатом более интенсивного выращивания только нескольких видов. В полном тексте доклада Группы экспертов приводится перечень основных видов марикультуры, составленный на основе статистических данных ФАО за 2000 год.

B. Методы

7. Несмотря на большое разнообразие культивируемых организмов, используемые при этом методы сводятся к нескольким основным стратегиям. Тогда как существуют многочисленные схемы группирования типов аквакультуры (например, автотрофный в сравнении с гетеротрофным), представленные здесь методы марикультуры сгруппированы практическим образом, позволяющим легко определять и наглядно представлять их воздействие на биоразнообразие. Подробная информация о каждом методе культивирования представлена в полном тексте доклада Группы экспертов. Различаются следующие способы культивирования:

- a) моллюсков:
 - i) вертикальное выращивание или выращивание на решетках;
 - ii) подвесное выращивание;
 - iii) донное выращивание;
 - iv) выращивание в резервуарах на суше;
 - v) морское рыбохозяйство;
- b) иглокожих:
 - i) выращивание в резервуарах;
 - ii) выращивание в садках;
 - iii) морское рыбохозяйство;
- c) ракообразных:
 - i) выращивание в прудах;
 - ii) выращивание в каналах;
 - iii) выращивание в садках;
 - iv) морское рыбохозяйство;
- d) морских водных растений:
 - i) подвесное выращивание (ярусы, плоты, сети);
 - ii) донное выращивание;

- iii) выращивание в резервуарах;
- e) рыб:
 - i) выращивание в садках (у берегов и в открытом море);
 - ii) выращивание в запрудах;
 - iii) выращивание в прудах и каналах (проточные и рециркулирующие системы);
 - iv) морское рыбоводство.

8. Метод поликультуры, выращивания в одной системе двух или более видов разного трофического уровня, давно уже применяется в практике пресноводной аквакультуры, особенно в Китае. В качестве нескольких морских примеров можно привести выращивание в прудах морского окуня и ильных крабов; ханоса и сиганов в морских садках из сетей; морских гребешков, подвешенных к сети запруд для выращивания лосося; креветок и гребешков; и приморских гребешков, ламинарии японской и морских огурцов в различных структурах марикультуры в открытых водах, например, в садках из сетей для выращивания рыбы.

C. Воздействие основных типов марикультуры на биоразнообразие

9. Все формы марикультуры независимо от физической структуры или экономических мотивов воздействуют на биоразнообразие на генетическом, видовом и экосистемном уровнях. Марикультура может видоизменять, ухудшать или разрушать места обитания, нарушать трофические системы, истощать естественный посадочный материал, распространять болезни и сокращать генетическое разнообразие. Например, в прибрежных манграх создаются пруды для выращивания креветок, замкнутым или полужамкнутым водам наносится ущерб в результате загрузки питательных веществ (или удаления) и донное выращивание двустворчатых моллюсков и образование осадков оказывают вредное воздействие на места обитания бентических видов. В настоящем разделе излагается резюме основных видов воздействия марикультуры на биоразнообразие. Всестороннее обсуждение этой темы приводится в полном тексте доклада Группы экспертов.

10. При определенных обстоятельствах марикультура может также содействовать расширению местного биоразнообразия, например, объекты марикультуры могут привлекать птиц и искусственные рифы, выполняющие функции структур для скопления видов, могут приводить к расширению биоразнообразия. Программы посадки кораллов in-situ также, как выяснилось, оказывают положительное воздействие на биоразнообразие рифов.^{1/}

11. В зависимости от источников энергии, используемой для производства биомассы, марикультура может подразделяться на:

a) автохтонные органические или «естественные» трофические системы, такие как выращивание бурых водорослей и выращивание на плотках мидий или устриц. При данной практике выращивания используется энергия солнечного излучения или источники питательных веществ, существующие в естественных системах, и она, в принципе, оказывает не столь сильное неблагоприятное воздействие на биоразнообразие. В некоторых случаях она может даже оказывать положительное влияние на биоразнообразие;

b) аллохтонные органические или «искусственные» трофические системы, такие как сетевое или прудовое выращивание рыб и креветок, при которых энергию обеспечивает поставляемый рыбоводом корм, будут, по всей вероятности, нарушать естественные экосистемы.

^{1/} Ekaratne, личное сообщение.

12. Все виды воздействия на окружающую среду в значительной степени зависят от чувствительности определенной экосистемы или ее типа. Так, некоторые водно-болотные местообитания и экосистемы особенно уязвимы (как те, что определены в качестве угрожаемых или чувствительных) либо из-за того, что они являются редкими, либо из-за уязвимости перед изменениями. В число таких экосистем входят мангровые леса, лиманы, луга руппии, коралловые рифы, а также специфические бентические сообщества. Конкретные последствия будут зависеть от того, как несущая способность любой данной экосистемы сможет реагировать на различные потребности разных методов выращивания, что, однако, почти совсем не изучено.

13. В том, что касается дальнейшего преобразования побочных продуктов практики выращивания, то масса частиц, включая органические формы азота, фосфора и соединений серы, как правило, опускаются вниз к бентосу, а двуокись углерода, растворенный органический углерод и различные питательные вещества (например, аммиак и фосфат) нередко проникают в водную толщу. Бентические сообщества (например, микробы и организмы, питающиеся пелагической пищей) модулируют свои пути перемещения, также как и структура пелагических сообществ. Структура и функции данных сообществ изменяются, в свою очередь, под воздействием этих процессов.

14. Потенциальная опасность для биоразнообразия в районах, где происходит сбрасывание загрязнителей, таких как химикалии, лекарственные препараты и другие добавки, используемые в марикультуре, еще не изучена должным образом. Такие сбросы являются результатом чрезмерного использования данных загрязнителей. Отсутствие доступа к информации о правилах надлежащего использования приводит к тому, что некоторые рыбоводы неверно применяют определенные химикалии (например, антибиотики). Поставщики и фармацевтические компании могут также способствовать неправильному применению веществ. В число обычно применяемых химикалий входят антибиотики, пестициды, дезинфекционные препараты, средства, предохраняющие от биологического обрастания и гормоны.

15. Многие пестициды, применяемые для борьбы с паразитами и грибами, являются биологически сильнодействующими веществами, даже если их используют в количествах ниже уровней химического обнаружения. Воздействие на морскую среду еще не изучено должным образом, хотя принято считать, что оно носит неблагоприятный характер.

16. Химикалии используются также в качестве средств, предохраняющих от биологического обрастания, и дезинфекционных препаратов. Использование для целей аквакультуры таких средств, предохраняющих от биологического обрастания, как трибутилолово, запрещено в промышленно развитых странах, но они все еще применяются в некоторых других странах, где они по-прежнему оказывают неблагоприятное воздействие на биоразнообразие.

17. Гормоны используются для того, чтобы стимулировать или предотвращать полное взросление в целях воспроизводства, для трансформации пола и для стимулирования роста. Добавка гормонов в чаны или в корм, безусловно, вызывает гораздо большую озабоченность, чем контролируемые инъекции препарата отдельным особям молоди, поскольку животные могут быть вскоре выпущены в окружающие воды, где они либо останутся в окружающей среде, либо станут продуктом аквакультуры. Применение гормонов не обосновано должным образом документально и осуществляется иногда без надлежащего понимания необходимого их количества.

18. Наличие паразитов в выращиваемой продукции вызывает проблемы не только среди рыбоводов, но и среди других органов, причастных к природоохранной деятельности. В провинции Британская Колумбия, например, одна теория связывает распространение инфекции *Parvicapsula* среди мигрирующих тихоокеанских лососей с одним из рыбоводческих хозяйств. Подозревают, что данный паразит причастен к резкому изменению миграционного поведения

лососа, ведущему к массовой гибели рыбы перед началом нерестового периода, и может быть причиной сокращения разнообразия на уровне популяций.^{2/}

19. Для чрезвычайно ценных видов выращиваемых морских хищных рыб требуется включение в корм животных белков. Наиболее явное последствие выращивания этих хищных видов, таких как лосось, форель и морской карась, заключается в том, что рыбе скармливается по весу больше белка, чем потом ее отлавливается для потребления человеком. Большая часть такого корма поступает из морских источников в виде рыбной кормовой муки и рыбьего жира и процентное содержание рыбной муки, добавляемой в корм для рыб, повысилось с 10% в 1988 году до 17% в 1994 году и до 33% в 1997 году.^{3/} Хотя в настоящее время осуществляется разработка растительных белков для включения в виде источника белка в корм для рыб, полная замена рыбьего жира в корме для рыб не представляется возможной, поскольку рыбий жир повышает сопротивляемость рыб к болезням.

20. Отлов небольших рыб для производства кормовой муки сокращает ее запасы в пищевой сети для других коммерчески ценных хищных рыб, таких как треска, и для других морских хищников, таких как морские птицы и тюлени. Поли и др. (Pauly *et al.*) (1998 г.) выявили существенную тенденцию в аквакультуре, заключающуюся в «расширении путем культивирования пищевой цепи», которую они рассматривают вкуче с глобальной проблемой «обезрыблывания пищевой цепи». Данная сентенция продолжает, однако, вызывать полемику. Повышение интенсификации аквакультуры, особенно в Азии, и ее преимущественная направленность на более ценные хищные виды неуклонно повышают зависимость от промыслового отлова из-за возрастающего производства корма для рыб. Конкуренстный характер, который придают морскому рыболовству промысловая добыча и выращивание рыбы, заслуживает дальнейшего изучения.

21. Выращивание двустворчатых моллюсков забирает питательные вещества из морской пищевой сети. Но оно оказывает вредное воздействие на биоразнообразие только в случаях чрезмерного забора из водной толщи углерода и азота, оставляя меньшие их объемы для других травоядных животных и фитопланктона и воздействуя таким образом на рост и воспроизводство зоопланктона и других травоядных морских животных. Двустворчатые моллюски фактически превращают взвешенные твёрдые частицы в толще воды в более плотные частицы, которые опускаются на дно. Постоянное экстенсивное выращивание двустворчатых моллюсков может вызвать изменения в прибрежной пищевой сети, изменяя характер процесса эвтрофикации.

22. Утрата или видоизменение мест обитания оказывает воздействие на биоразнообразие, когда при этом меняются условия жизни других видов. Сбор посадочного материала в местах обитания, таких как места обитания на дне лагун, с использованием разрушающего оборудования приводит к разрушению и/или видоизменению места обитания. Марикультура занимает много места (а иногда очень большую территорию), и не только в заливах и в океанах, но и на близлежащей береговой полосе, затопляемой во время прилива. Создание в приливо-отливной зоне побережья прудов для разведения креветок и строительство дорог, плотин и каналов ставит под угрозу разнообразие мест обитания бентических видов в тропиках, в частности в Латинской Америке и в Азии. Болотистые отмели, заливаемые приливом, и мангровые заросли, которые служат местом нереста и «яслями» для популяций диких креветок и рыб, утрачены и меньше биогенных остатков мангровых и болотных трав попадает в прибрежную пищевую сеть. При отводе воды из прудов для сбора креветок в устьевые и прибрежные воды попадают возбудители болезней, антибиотики и питательные вещества. Несмотря на возможные широкомасштабные последствия, такое воздействие на прибрежные районы пока еще плохо изучено.

^{2/} C.Wood, личное сообщение, 2002 г.

^{3/} Davenport *et al.*, в печати.

23. Местное или более широкомасштабное воздействие на нецелевые виды, такие как прилов при сборе посадочного материала в естественных условиях, не очень хорошо изучены. В системах культивирования, где не существует методов искусственного регулирования воспроизводства или такие методы существуют, но недоступны местным фермерам из-за высокой стоимости, проведение вручную сбора мальков для выращивания может привести к удалению значительных объемов биомассы и биоразнообразия. Например, сбор одной личинки тигровой креветки сопровождается удалением 1 400 других особей макрозоопланктона.

24. При выращивании рыб в сетевых запрудах перенаселенность и стрессовые условия нередко приводят к вспышкам инфекции. Иногда инфекции вызывают организмы, естественно присутствующие в диких рыбах; в других случаях болезнь вызывается экзотическим организмом.

25. Последствия марикультуры на генетическом уровне многообразны и имеют крайне важное значение для биоразнообразия. В отличие от остальных видов воздействия, которые были рассмотрены до сих пор, понимание генетических последствий требует высокого уровня понимания генетической структуры как выращиваемых, так и диких популяций, чем мы не располагаем ни по одному из видов. Область молекулярной генетики рыб только начинает стремительное развитие в связи с появлением новых аналитических методов. Генетическое воздействие выращенных морских животных носит непреднамеренный (вследствие ускользания выращиваемых животных) или преднамеренный характер (увеличение запаса или морское рыбохозяйство) и может привести к утрате генетического разнообразия. Такая редуцированная межпопуляционная разновидность не обязательно будет пагубной для выращиваемых популяций, но она может оказывать долгосрочное воздействие на выживание видов, если культивируемые виды будут смешиваться с дикими соседями.

26. Производство стерильных рыб часто выдвигается в качестве одной из смягчающих технологий. Но, хотя стерильные рыбы не могут основывать диких популяций или смешиваться с дикими рыбами, они тем не менее могут конкурировать с дикими рыбами за корм, распространять болезни и нарушать нерестилища диких рыб. Ускользнувшие или высвобожденные фертильные тетраплоиды могут попытаться смешиваться с дикими рыбами и помешать всеобщему успешному размножению. Перенос генов (не применявшийся еще в марикультуре в коммерческом масштабе) может привести к экологическим последствиям, если интродуцированная ДНК вызовет значительные изменения экологической роли трансгенных рыб (путем, например, увеличения их размера или повышения способности использовать новые источники питания). Трансгенные рыбы, которым был перенесен, например, ген, ускоряющий рост, могут одерживать верх в конкурентной борьбе за корм и места для нерестилищ, а генетически измененные рыбы с повышенной толерантностью к холоду могут вторгнуться в ареалы более северных видов. Кроме того, могут проявиться неожиданные плейотропные (многоплановые) эффекты.

27. Поскольку большая часть аквакультуры мира использует виды за пределами их естественного ареала, озабоченность состоянием биоразнообразия в связи с их выскальзыванием присутствует постоянно. Многие чужеродные морские виды, ускользнувшие из выращиваемых стад, прочно внедрились в местах, расположенных далеко от их естественного ареала. Когда самоподдерживающиеся популяции ускользнувших видов внедряются, они могут смешиваться с аборигенными сообществами самими разными путями, включая хищничество, конкурентную борьбу и даже уничтожение аборигенных видов. Риск, возможно, еще выше, когда ускользают виды, занимающие одинаковые ниши с местными видами, поскольку они, вероятнее всего, будут смешиваться с естественными популяциями и оказывать воздействие на их выживание. Вопрос о способности естественных популяций восстанавливаться после интрогрессии культивируемых генов почти совсем не изучен.

III. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ

28. Хотя марикультура создает различные неблагоприятные последствия для биоразнообразия, многие из этих последствий могут быть смягчены или устранены. В некоторых случаях возможно даже добиваться определенного положительного воздействия на биоразнообразие. Важно отметить, что марикультура, использующая алохтонный корм (большинство рыб и ракообразных), может оказывать более серьезное и существенное неблагоприятное воздействие, чем марикультура с использованием автохтонного корма (организмы, фильтрующие воду при питании, микроводоросли, организмы, питающиеся донными отложениями). В число наиболее многообещающих областей, которые могут содействовать предотвращению неблагоприятного воздействия марикультуры на биоразнообразие, входит сокращение отходов путем применения более рациональных методов управления, внесение изменений в режим питания (изменение состава корма, сокращение использования животных белков, более рациональное использование корма) и разработка технологических улучшений, таких как «замкнутые системы». В таких замкнутых водоемах или прудах возможно обрабатывать стоки, избегая вытекания химических препаратов, антибиотиков, возбудителей болезней и избыточных питательных веществ. Описание проблем, последствий, основных средств для смягчения последствий и результатов смягчения последствий приводится в полном тексте доклада Группы экспертов.

A. Выбор наилучших объектов и более рациональных методов управления для сокращения воздействия введения питательных веществ

29. Надлежащий выбор объектов является, как правило, самым лучшим средством регулирования и смягчения воздействия попадания питательных веществ на окружающую среду. В некоторых случаях такое попадание питательных веществ в окружающую среду может оказывать положительное воздействие на продуктивность местных вод и биоразнообразие. Ключевой вопрос заключается в том, чтобы не допускать утраты питательных веществ вследствие бактериального разложения, а обеспечивать их попадание в естественные пищевые сети или в искусственные пищевые сети в случае практики поликультуры.

30. Математическое моделирование может содействовать определению относительных последствий практики марикультуры. Но исходную информацию, необходимую для такого моделирования, как, например, оценку других питательных веществ, внесенных в водоемы, бывает подчас очень трудно найти. Требуется налаживание сотрудничества с другими секторами. Типы математических моделей включают математические модели, основанные на балансе масс, и гидрологические модели для выбора места размещения объекта, а также использование инструментальных средств геоинформационных систем. Кроме того, применение комплексного регулирования морских и прибрежных районов может содействовать оптимизации пространственного размещения и помочь смягчению воздействия марикультуры.

B. Сокращение убытков путем применения более рациональных методов управления

31. Степень воздействия сточных вод зависит от характеристик рыбоводческого хозяйства, включая виды, методы выращивания и типы кормов, а также от условий принимающей среды в плане физики, химии и биологии.^{4/} Отходы морских рыбоводческих хозяйств могут содержать большую концентрацию органических и неорганических питательных веществ. Совершенно очевидно, что в случаях применения методов выращивания, предусматривающих использование кормов на основе рыбной муки, будет происходить проникновение этих питательных веществ в принимающие воды (а также самих питательных смесей), что может в перспективе привести к

^{4/} Wu, 1995 г.

повышению концентрации питательных веществ в воде и затем к эвтрофикации. Эвтрофикация определяется как «повышение темпов обогащения экосистемы органическими веществами». Явится ли эвтрофикация результатом добавления питательных веществ будет зависеть от состояния принимающей среды, которое может варьироваться в пространственном отношении, в краткосрочном масштабе или сезонно, в зависимости от того, какие факторы ограничивают первичное звено в пищевой цепи.^{5/}

Повышение эффективности процесса кормления

32. Минимизация внесения питательных веществ может быть обеспечена путем повышения эффективности конверсии корма. Этого можно добиться посредством изменения состава кормов, что приведет к повышению их вкусовых качеств и поедаемости и к сокращению их непроизводительного расхода. Минимизации внесения питательных веществ можно также добиться за счет использования определенных эффективных пород рыб, съедобных моллюсков и т.д.

33. Сокращение непроизводительного расхода кормов можно обеспечивать путем применения различных методов, включая: размещение акустических датчиков в морских садках, чтобы сокращать потерю кормовых брикетов, использование датчиков для определения момента, когда кормление рыбы замедляется, связанных с устройством управления подачей кормов, а также использование систем сбора и восстановления непотребленного корма.

34. В случаях отсутствия автоматизированных и регулируемых систем подачи кормов сокращению потребления корма может содействовать повышение осведомленности работников ферм о последствиях, как экологических, так и экономических, непроизводительного расхода кормов и обучение их эффективным методам ручного кормления.

Сокращение содержания азота и фосфора в рационе питания

35. Азот, как принято считать, является питательным веществом, ограничивающим рост фитопланктона в морских водах. Таким образом, сокращение объемов азотосодержащих отходов рыбоводческих хозяйств, непосредственно попадающих в окружающую среду, может содействовать сведению к минимуму потенциального эффекта эвтрофикации. Уровень азота в кормах сократился в связи с тем, что их состав приводится в точное соответствие с кормовыми потребностями рыб. В частности, в современных рационах содержится больше липидов и меньше белков, что содействует общему снижению конверсии корма и сокращению объемов выброса азотосодержащих отходов.

36. В практике выращивания креветок следует рассмотреть вопрос об использовании элементов естественного корма в прудах, таких как зоопланктон и бентические организмы, в виде дополнения к приготовленным рационами. Такой метод сократит объемы загрузки в пруды алохтонного корма. Методы управления прудами, такие как аэрация, нормы кормления и нормы плотности поголовья, должны быть нацелены на повышение запасов естественного корма в прудах.

37. При выращивании креветок следует применять составленные корма с низким содержанием фосфора и азота, чтобы сократить явление эвтрофикации в воде прудов, а также в связанных ними водоемах. Но продвижение к этой цели осуществляется очень медленными темпами, возможно, по причине недостатка экологической осведомленности среди производителей кормов для креветок.

^{5/}

Black, 2001 г.

Улучшение управления прудами для выращивания креветок

38. Фермеры, занимающиеся выращиванием креветок, обычно сливают в устья обогащенные воды прудов во время смены воды и сбрасывают органические вещества, накопившиеся на дне в конце каждого сбора креветок, вызывая серьезную проблему эвтрофикации. Менее частая смена воды должна содействовать смягчению проблем эвтрофикации в устье. В районах, подверженных воздействию болезней, или в загрязненных районах предпочтение в практике культивирования постепенно отдается замкнутым системам, если в процессе культивирования не требуется использование воды из внешних источников.

39. Использование пробиотиков, предпочтительно местных, должно содействовать улучшению качества воды в прудах и приводить к улучшению конверсии корма, увеличению производства креветок и к более чистыми стокам.^{6/}

40. Удаление осадка со дна прудов для выращивания креветок после каждого сбора и извлечение питательных веществ из донных осадков будет не только содействовать предотвращению эвтрофикации в устье, но и обеспечению питательных веществ для массового выращивания водорослей в садках для креветок.^{7/} Кроме того, лица, управляющие прудами, должны обеспечивать обработку всех стоков прудов в резервуаре, содержащем макроводоросли, двусторчатых моллюсков и рыбу, чтобы понизить мутность и содержание азота и фосфора перед сбросом воды в море или переработкой ее для использования в прудах. В иных случаях можно эффективным образом совмещать организмы, фильтрующие воду при питании, и креветок.

С. Использование замкнутых и рециркулирующих систем (для выращивания рыб и креветок)

41. В замкнутых системах могут находиться одомашненные виды и обеспечиваться их раздельное содержание, чтобы они не смешивались с дикими популяциями, может обеспечиваться предохранение от сброса в окружающую среду большинства питательных веществ в форме частиц и также значительное сокращение выпуска растворенных питательных веществ.^{8/} Хотя такие установки для рециклирования воды стоят дорого, они обеспечивают лучшие возможности долгосрочного планирования с минимальной степенью риска для самого процесса культивирования и для предотвращения чрезмерного экспорта питательных веществ в естественные прибрежные системы. Улучшение конструкции и повышение эффективности работы современных установок для рециклирования воды позволяет повышать плотность заселения водоема, сокращать болезни, снижать число неполадок и понижать эксплуатационные расходы, а также сокращать потенциальную опасность эвтрофикации прибрежных вод.

42. В большинство замкнутых систем могут быть включены механизмы для сокращения выбросов питательных веществ в прибрежные районы. В самые простые системы включаются резервуары для органических веществ в форме частиц, которые могут подвергаться периодической очистке. Такие системы применяются повсеместно для процесса выращивания пресноводного серебристого молодого лосося, при котором обычно используются биофильтры и насыщаемые воздухом отстойные резервуары. Но большинство из этих систем не очень эффективно удаляют растворенный азот, что может вызывать эвтрофикацию. С помощью более сложных систем рециклирования воды можно перерабатывать до 80% воды, содержащейся в резервуарах.

^{6/} Devarajah et al, 2002 г.

^{7/} Yusoff et al 2001 г.

^{8/} Ackefors 1999 г.

D. Интегрированная марикультура (поликультура)

43. Метод поликультуры давно уже применяется в практике пресноводной аквакультуры (особенно в Китае) и может шире применяться в морской окружающей среде. Применение метода поликультуры в морских условиях предусматривает совместное выращивание двустворчатых моллюсков, морских водорослей и морских рыб. При использовании таких взаимодополняющих видов отходы от одного из них могут быть превращены в белок другими. При выращивании рыб, например, неиспользованный корм опускается на дно к двустворчатым моллюскам, питающимся пелагической пищей, или смешивается с фекальными отходами и потребляется первичным звеном в пищевой цепи, например морскими водорослями (собираемыми непосредственно) или фитопланктоном, который затем поглощается двустворчатыми моллюсками.

44. Стоки от выращивания креветок, насыщенные органическими веществами, могут также стать кормом для двустворчатых моллюсков. Многие виды способны отфильтровывать мельчайшие частицы и также потреблять в пищу микроводоросли из стока. Это могут делать как ценные с коммерческой точки зрения виды, предназначенные для промысла, так и неценные виды, которые используются для изготовления рыбной муки. Такая форма выращивания обещает содействовать повышению устойчивости во многих типах аквакультуры, поскольку она поддерживает баланс питательных веществ в окружающей среде и повышает эффективность производства белков.

45. Следует отметить, что для смягчения последствий марикультуры, вызванных сбросом питательных веществ в морские экосистемы, требуются знания об их несущей способности в местном и региональном масштабе принимать питательные вещества, а также знания о пищевых сетях и экосистемных процессах. Такие исследования, как правило, не проводятся в рамках большинства оценок экологических последствий и процессов выдачи разрешений. Кроме того, существует необходимость четкого формулирования марикультуры и объединения ее с кустарным и со спортивным рыболовством для оказания содействия круговороту питательных веществ, создания дополнительного положительного воздействия или нейтрализации потенциального неблагоприятного воздействия.

E. Производство личинок на объектах аквакультуры вместо их сбора в естественных условиях

46. В системах культивирования, в которых отсутствуют методы искусственного регулирования воспроизводства или они слишком дороги для местных фермеров, проводящийся вручную сбор мальков для выращивания может привести к удалению значительных объемов биомассы. Это необходимо связывать с последствиями отлова молодых особей, не участвовавших еще в процессе воспроизводства. Хотя не существует основательного документального подтверждения, но интенсивный отлов молодых особей может вызвать нарушение процесса естественного пополнения местных популяций, оказывая тем самым воздействие на устойчивость видов. Более того, ожидается изменение биоразнообразия планктона, пищевых сетей и разрушение мест обитания. Следует особо подчеркнуть, что характер данных последствий в большой мере зависит от стратегии воспроизводства видов и уязвимости экосистем. Сбор дикого посадочного материала и его последующее перенесение в другие места также могут привести к утрате биоразнообразия посредством воздействия на разнородность генетических ресурсов аборигенных видов. Необходимо, хотя это и может сказаться на социальной деятельности, организовать эффективный процесс смягчения последствий и производить личинки на объектах аквакультуры, чтобы обеспечить устойчивость производства аквакультуры. Осуществление такого плана может привести к восстановлению пострадавшего биоразнообразия.

47. Новые технологии, такие как криоконсервация, можно было бы рассмотреть в качестве смягчающих средств для ограничения давления, которому подвергаются дикие популяции, и

оптимизации управления запасами молоди и поставками посадочного материала на уровне садков. Кроме того, крайне необходимо создание генетических баз данных для проведения оценки генетических ресурсов и прогнозирования любых изменений, вызываемых культивируемыми видами.

F. Смягчение воздействия антибиотиков

48. Повсеместную озабоченность вызывает чрезмерное использование антибиотиков в связи с появлением и селекцией резистентных бактерий. Общеизвестным считается тот факт, что резистентность к антибиотикам связана с частотой их использования в окружающей среде.^{9/}

49. Необходимо организовать обучение персонала использованию антибиотиков и разъяснять их вредное воздействие, чтобы обеспечить их надлежащее применение. Во многих случаях вспышка болезни бывает вызвана неудовлетворительными методами охраны здоровья, приводящими к стрессу и соответственно большей подверженности выращиваемых видов болезням. Наиболее рациональными методами профилактики вспышек болезни является проведение упреждающего мониторинга и использование надлежащих диагностических средств.

50. Надлежит разработать нормативные положения, регулирующие использование антибиотиков, и обеспечить их выполнение. Следует обращать больше внимания на сокращение факторов стресса путем улучшения методов охраны здоровья. В данной отрасли некоторых стран возникла общая тенденция отказа от широкого использования искусственных химикатов, понижения плотности заселения водоемов и использования пробиотиков (для улучшения качества воды).

51. Данное положение вещей вместе с отказом общественности в нескольких странах от использования антибиотиков привело к интенсивным научным поискам вакцин против инфекционных болезней культивируемых животных. С помощью вакцинации можно очень эффективно лечить некоторые инфекционные болезни. Вакцины можно вводить перорально или в виде инъекций, посредством иммерсии или опрыскивания. В число основных болезней, против которых разработаны вакцины, входят: чирьеватость, вибриозы, болезни, вызываемые бактериями *Vibrio salmonicida* и *Vibrio anguillarum*, иерсиниоз и острые кишечные инфекции, вызываемые бактерией *Edwardsiella tarda*.

52. Необходимо поощрять проведение дальнейших научных исследований в этой области и следует привлекать к тесному сотрудничеству сельскохозяйственные компании. Нередко будет возникать необходимость в оказании экономической помощи для разработки таких технологий, в особенности для развивающихся стран.

G. Смягчение воздействия пестицидов, средств для уничтожения сорных рыб и паразитицидов

53. Пестициды и средства для уничтожения сорных рыб используются для удаления видов-вредителей из окружающей среды. Их остатки нередко высокотоксичны и могут неделями сохраняться в воде и в донных осадках и вызывать гибель нецелевых организмов. Более низкая плотность заселения водоемов, достаточно большие расстояния между фермами, применение профилактических методов и общие управленческие процедуры (включающие надлежащее обучение персонала) должны в значительной мере помочь предотвращению использования химикалий для борьбы с внешними паразитами. В качестве альтернативы следует использовать полностью замкнутые системы.

^{9/} Hamilton-Miller 1990 г. и другие.

Н. Сокращение применения гормонов

54. В число альтернатив использованию гормонов входят:

а) надлежащие программы генетической селекции, которые могут обеспечивать лучшее потомство и усиливать определенные признаки, для чего иначе применялись гормоны;

б) использование методов регулирования фотопериода в промышленном производстве лосося. Это, возможно, является одним из наиболее перспективных смягчающих средств использования гормонов в области выращивания лосося. Аналогичные методы можно было бы разработать для других видов;

в) криоконсервация, которую можно рассматривать в качестве одного из смягчающих средств для оптимизации управления запасами молоди и поставками посадочного материала на уровне садков.

И. Предотвращение распространения болезней

55. Следует поощрять профилактику распространения болезней в качестве процесса смягчения последствий, поскольку от ряда болезней среди культивируемых видов лекарств не существует. Необходимо стимулировать усовершенствование программ мониторинга известных и появляющихся болезней, а также использование биомолекулярных средств для диагностики.

56. Меры по смягчению последствий должны включать чрезвычайные меры, такие как создание карантинных пунктов и полная изоляция инфицированных организмов, которые должны подвергнуться лечению или транспортировке для уничтожения. Стоки замкнутых систем надлежит обрабатывать ультрафиолетом или озоном.

57. Во избежание болезней должны быть введены в действие протоколы по карантину и перемещению животных для сведения к минимуму распространения болезней. Должны быть приняты международные кодексы практики, соглашения и технические руководящие принципы по максимальному сокращению риска заболеваний, связанных с перемещением водных животных. В качестве примера таковых можно привести Международный кодекс по здоровью водных животных и Руководство по диагностике болезней водных животных Международного управления по борьбе с эпизоотиями (МУБЭ) и Кодекс практических правил интродукции и передачи морских и пресноводных организмов Международного совета по исследованию моря (МСИМ). Кроме того, существует необходимость в разработке руководящих принципах региональной ориентации, таких как совсем недавно разработанные (2000 г.) ФАО/Сетью центров аквакультуры в Азиатско-Тихоокеанском регионе (СЦА) Азиатские региональные технические руководящие принципы обеспечения охраны здоровья по ответственному перемещению живых водных животных и Пекинский консенсус и стратегия осуществления. Необходимо дальнейшее укрепление сотрудничества между региональными и международными учреждениями, такими как СЦА, МУБЭ, МСИМ и ФАО, включающего также тесное сотрудничество в решении вопросов, связанных с трансграничным перемещением водных животных.

58. Для культивирования следует поощрять использование аборигенных видов. Кроме того, в целях сведения к минимуму потерь, вызываемых передачей болезней, необходимо повышать жизнеспособность водных животных, а также улучшать лабораторную базу, протоколы контроля и лечебные стратегии.

59. В дополнение к изложенному выше, крайней необходимостью для предотвращения передачи болезней является создание и внедрение согласованной региональной системы сертификации, создание региональных справочных лабораторий по стандартизации и

подтверждению диагноза и организация региональных программ обучения по вопросам здоровья водных животных, включая аспекты трансграничного перемещения, проведение оценки риска и планы действий в чрезвычайных ситуациях.

J. Предотвращение ускользания

Экзотические виды

60. Хотя решение вопроса о географических препятствиях представляется достаточно сложным, особенно в развивающихся странах, необходимо поощрять использование для марикультуры эндемических видов. Можно проводить анализ риска перед каждой интродукцией, чтобы оценивать возможные последствия. Усовершенствование методов управления поможет ограничивать масштабы ускользания, включая выбор объектов за пределами мест воспроизводства видов, чтобы избегать их размножения. Рекомендуются также использование стерильных особей, когда риск взаимодействия с аборигенными популяциями ограничен. Другие системы мер должны применяться в обязательном порядке при случайном ускользании.

Аборигенные виды

61. Выращивание аборигенных видов может приводить к сокращению внутривидовой генетической изменчивости при их высвобождении в окружающую среду. Таким же образом перенесение посевного материала в пределах географического ареала видов может повлиять на генетическую изменчивость. Поэтому чрезвычайно важное значение имеет разработка надлежащего плана регулирования запасов молоди. Один из альтернативных подходов к смягчению неблагоприятного воздействия заключается в ограничении распространения отобранных пород путем оказания поддержки производству стерильных особей.

IV. УСИЛЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ

62. Марикультура может содействовать сохранению биоразнообразия, когда она в качестве успешного вида экономической деятельности помогает ослаблять давление, возникающее в результате хищнической добычи обычных промысловых водных видов. Таким образом она может облегчать положение на местном уровне, хотя в глобальном масштабе аквакультуру косвенно обвиняют в чрезмерной добыче водных ресурсов для производства рыбной муки.^{10/}

63. Избыток питательных веществ марикультуры может вызывать эвтрофикацию и приводить к утрате биоразнообразия. Но такие избытки питательных веществ в пределах олиготрофных и мезотрофных прибрежных зон могут повышать производительность и расширять биоразнообразие, хотя можно утверждать, что это представляет собой изменение естественных условий. Один из способов уменьшения экологических последствий фермерского разведения лосося заключается в том, чтобы предотвращать утрату питательных веществ по причине их бактериального разложения. Этого можно добиться посредством нахождения альтернативных метаболических путей (чтобы направлять бактериальное разложение), которые будут нужны аборигенным видам и экосистемным процессам. Объединение данных процессов с деятельностью марикультуры все еще представляет собой сложную задачу. Согласно некоторым экологическим гипотезам повышенный сброс питательных веществ может расширить пищевые сети и, возможно, повысить уровень биоразнообразия, по крайней мере в пределах определенных границ.

^{10/}

Soto and Jara 1999 г.

64. Выбор наилучшего объекта (включая оптимальную промывку и рассеяние питательных веществ) может фактически содействовать повышению местной и общей производительности, особенно в олиготрофных и мезотрофных системах, в частности, когда создается дополнительная субстратная гетерогенность, как, например, строительство искусственных рифов в районах с мягким грунтом.^{11/} Angel и др. (2002 г.) отметили относительное улучшение природных условий в районе рыбоводческих хозяйств, у которых созданы искусственные рифы. В число других возможностей входит объединение производства с выращиванием моллюсков или размещение объектов у моллюсковых банок. Все эти возможности необходимо изучить.

65. В дополнение следует заметить, что определенные формы марикультуры, такие как выращивание моллюсков и макрородослей, могут содействовать повышению уровня биоразнообразия, обеспечивая структуру места обитания и корм. Это может, в свою очередь расширить структуру пищевой сети, потоки и взаимодействие между марикультурой и дикими рыбами и беспозвоночными животными.

66. Хотя перелов рыбы и другие виды деятельности прямо не связаны с марикультурой, они воздействуют на биоразнообразие и вызывают истощение запасов диких рыб. Марикультуру - при регулировании воспроизведения - можно рассматривать в качестве одного из процессов по смягчению последствий, содействующих восстановлению биоразнообразия. Но осуществляться это должно на основе плана генетически безопасного регулирования запасов молоди, чтобы не вызывать сокращения генетической изменчивости.

V. РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПО МАРИКУЛЬТУРЕ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К БИОРАЗНООБРАЗИЮ

A. Принципы и стандарты

67. Хотя пока еще не разработаны международно согласованные критерии, конкретно касающиеся экологического регулирования деятельности аквакультуры, но были приняты многие национальные и региональные нормативные положения и законы, преимущественно основанные на научно приемлемых экологических критериях. Между тем, Международный совет по исследованию моря подготовил недавно проект руководящих принципов разработки документации по проведению оценки экологических последствий, связанных с разведением моллюсков,^{12/} и Европейский союз финансировал проект МАРАКУА, в рамках которого представлены научные принципы, лежащие в основе мониторинга экологических последствий аквакультуры. Многие принципы и стандарты применяются в отрасли на добровольной основе в попытках уменьшить ее экологические последствия и улучшить ее репутацию в глазах общественности. Кроме того, в решении VI/7 А Конференция Сторон одобрила руководящие принципы по включению тематики биоразнообразия в процессы, регулирующие проведение оценок экологических последствий.

68. В статье 9 Кодекса поведения при ответственном рыболовстве ФАО приводится ряд добровольных принципов и стандартов, которые, если их применять, обеспечивают надлежащее рассмотрение потенциальных социальных и экологических проблем, связанных с развитием аквакультуры, и обеспечивают также устойчивое развитие аквакультуры. Однако ответственность за создание стимулирующей среды для устойчивого развития марикультуры лежит не только на правительствах и производителях аквакультуры, но и на ученых, средствах массовой информации, финансовых учреждениях и группах защиты особых интересов. В число дополнительных принципов и стандартов входят Кодекс поведения МСИМ и Кодекс США.

^{11/} Jara and Céspedes 1994 г.

^{12/} См. <http://www.ices.dk/reports/MCC/2002/WGEIM02.pdf>.

В. Сертификация

69. Деятельность аквакультуры может быть сертифицирована как: i) производство культивируемых видов в соответствии с руководящими принципами или кодексами практики, ii) производство культивируемых видов в соответствии с хорошо зарекомендовавшими себя и признанными стандартами или iii) производство видов в соответствии с определенными критериями на основе оперативных ревизий и оценок. В приводимых ниже подпунктах рассматриваются эти три метода сертифицирования:

а) деятельность аквакультуры официально сертифицируется как производство культивируемых видов в соответствии с руководящими принципами или кодексами практики, которые иногда используются при экологической маркировке продуктов. Например, Глобальный альянс по аквакультуре является международной бесприбыльной торговой ассоциацией, стимулирующей экологически ответственную деятельность аквакультуры через посредство программы эко-маркировки, называемой Программа ответственной аквакультуры, которая включает кодексы поведения при ответственной аквакультуре и стандарты сертификации продуктов. Существуют и другие системы, в которых больше внимания уделяется сертификации третьей стороной;

б) деятельность аквакультуры может быть сертифицирована как производство культивируемых видов в соответствии с хорошо зарекомендовавшими себя и признанными согласованными стандартами. Например, основные стандарты Международной федерации движений за органическую аквакультуру (МФДОК) обеспечивают стандарты органического производства для сельского хозяйства и аквакультуры, которые используются органами сертификации и организациями, устанавливающими стандарты во всем мире, в качестве структуры для разработки критериев сертификации. МФДОК разработаны критерии, касающиеся разведения рыб и операций по обслуживанию садков; качества воды; кормления; здоровья; периодического зарыбления, нереста и происхождения рыб; увеличения запасов рыб и размножения; и транспортировки, забоя и обработки;

в) деятельность аквакультуры может быть сертифицирована как производство видов в соответствии с определенными критериями на основе оперативных ревизий и оценок. Сертификация осуществляется в соответствии с эко-маркировкой продуктов и нередко требует внедрения обоснованной документами Системы управления природопользованием (СУП). Международная организация стандартизации (МОС) выработала наборы общих стандартов для систем управления, которые обеспечивают общие стандарты и критерии для разработки СУП. Система управления природопользованием 14001 Международной организации стандартизации используется различными организациями в качестве основы для экологической сертификации.

70. Надлежащие программы мониторинга имеют чрезвычайно важное значение для внедрения и поддержания экологичной деятельности марикультуры. Мониторинг и регулирование производственного процесса и масштаба деятельности также являются непременным условием интеграции марикультуры в процесс планирования деятельности в прибрежном районе. Только при наличии адекватных данных можно с обоснованной уверенностью формулировать экологические, включая биоразнообразие, потребности и потребности марикультуры. Из этого, поэтому, следует, что интеграция будет успешной тогда, когда все участники (пользователи прибрежных ресурсов) смогут определить свои экологические потребности и последствия, демонстрируя при этом высокую надежность в своих оценках. Для повышения общественного доверия рекомендуется обеспечивать доступ общественности к результатам текущих программ мониторинга.

71. Установление пороговых уровней для экологических последствий или для стандартов качества окружающей среды (СКОС) предусматривает тесное сотрудничество между

администрацией, которая способна определить, какие из последствий будут допустимыми, и учеными, которые понимают, что именно это означает в измеряемых параметрах. Во многих странах задача определяется целями качества окружающей среды (ЦКОС), на основе которых выводится допустимое значение СКОС. Система ЦКОС/СКОС приемлема, поскольку она будет содействовать созданию прозрачных систем регулирования, основанных на политических решениях и общественном признании. Такой подход открывает возможность определения зон, в которых допускаются различные последствия, и соответственно применяются стандарты с разными допустимыми значениями.^{13/}

72. Программы мониторинга должны быть нацелены на основные последствия марикультуры. Предлагается использовать следующие критерии для отбора последствий, на которые необходимо обращать основное внимание:

- a) сумма последствий должна быть актуальной как для окружающей среды, так и для сферы производства марикультуры;
- b) последствия должны быть удобны для мониторинга, например, должны быть доступны методы текущего анализа и сигналы должны быть различимы на фоновых уровнях;
- c) должна быть доступна научная информация для определения надлежащих СКОС;
- d) мониторинг должен быть рентабельным, поскольку многие хозяйства марикультуры представляют собой мелкие предприятия.

^{13/}

Henderson and Davies, 2000 г.

Приложение I

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ БУДУЩИХ ПРОЕКТОВ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И МОНИТОРИНГА**

Группа экспертов признает, что в настоящее время ощущается дефицит доступной информации о воздействии марикультуры на биоразнообразие и смягчении такого воздействия. Поэтому следует предпринять дополнительные усилия в следующих областях:

- a) *общие потребности в области научных исследований:*
 - i) разработка программ научных исследований для содействия внедрению эффективных программ мониторинга воздействия марикультуры на биологическое разнообразие морских и прибрежных районов;
 - ii) разработка критериев для определения серьезности воздействия марикультуры на биоразнообразие;
 - iii) последующее внедрение программ мониторинга для выявления воздействия марикультуры на биоразнообразие;
 - iv) усовершенствование (и передача) комплексной системы марикультуры, включающей поликультуру;
 - v) изучение последствий для биоразнообразия ускользания видов марикультуры;
 - vi) разработка критериев для определения необходимости проведения оценок экологических последствий и для проведения оценок экологических последствий на всех уровнях биоразнообразия с учетом руководящих принципов, одобренных Конференцией Сторон в решении VI/7 А (генном, видовом, экосистемном);
 - vii) отмечая уклон глоссария терминов ФАО в сторону морского промыслового рыболовства, расширение глоссария терминами, связанными с аквакультурой;
 - viii) усиление глобальных оценок биологического разнообразия морских и прибрежных районов;
- b) *научные исследования, связанные с воздействием марикультуры на генетическое разнообразие:*
 - i) разработка планов управления генетическими ресурсами в отношении запасов молодежи;
 - ii) научные исследования, нацеленные на понимание генетических последствий разработки биотехнологий в сфере аквакультуры;
 - iii) научные исследования, нацеленные на понимание генетической структуры выращиваемых и диких популяций, включая:
 - iv) воздействие на дикие популяции генетического загрязнения, вызванного культивируемыми популяциями;
 - v) поддержание генетической жизнеспособности выращиваемых популяций;

- vi) изучение диких популяций (их генетики) в плане их потенциального использования для марикультуры;
- c) *научные исследования, связанные с воздействием марикультуры на разнообразие видов:*
- i) оказание поддержки основным таксономическим исследованиям в глобальном масштабе, возможно, совместно с Глобальной таксономической инициативой;
 - ii) оказание поддержки исследованиям, нацеленным на развитие ответственной аквакультуры с использованием аборигенных видов;
 - iii) разработка методов и методик для ограничения прилова при сборе посевного материала;
- d) *научные исследования, связанные с воздействием марикультуры на разнообразие экосистем:*
- i) исследование несущей способности и моделей несущей способности для планирования аквакультуры, и особенно норм плотности;
 - ii) комплексное исследование с целью проведения количественной и качественной оценки воздействия марикультуры на биоразнообразие различных водных экосистем, отобранных по степени их уязвимости;
 - iii) исследование конкурентного характера, который приобретает морское рыболовство в связи с промысловым отловом морской рыбы и выращиванием рыбы на рыбоводных фермах;
 - iv) исследования, нацеленные на усовершенствование понимания воздействия на биоразнообразие таких отходов, как химикалии, гормоны, антибиотики и корма;
 - v) исследование воздействия на биоразнообразие болезней разводимых и диких видов;
- e) *исследования, связанные с социально-экономическими, культурными, политическими и законодательными аспектами:*
- i) сравнительное изучение законодательных и экономических механизмов и механизмов финансирования для регулирования деятельности марикультуры;
 - ii) разработка количественных и качественных критериев для оценки воздействия марикультуры на окружающую среду в соответствии с методами культивирования;
- f) *программы мониторинга:*
- i) оказание поддержки программам мониторинга болезней, связанных с марикультурой, на глобальном уровне;
 - ii) оказание поддержки передаче для повсеместного использования биотехнологических средств диагностики;
 - iii) обновление базы таксономических данных, включая генетическое разнообразие на внутривидовом уровне.

*Приложение II***ССЫЛКИ^{14/}**

Ackefors, H. 1999. Environmental impacts of different farming technologies (Экологические последствия различных технологий разведения). стр. 145-169 *In* N. Svennevig, H. Reinertsen, and M. New (eds.). Sustainable aquaculture: food for the future? (Устойчивая аквакультура: пищевые продукты будущего?) A. A. Balkema, Rotterdam. 348 стр.

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 (Биофильтрация in-situ: средство ограничения рассеивания стока аквакультуры морских рыб). *Hydrobiologia* 469: стр. 1-10.

Black, K.D. 2001 Sustainability of aquaculture In “Environmental Impacts of Aquaculture” (Устойчивость аквакультуры в «Экологическом воздействии аквакультуры») (Black, K.D. ed.) Sheffield Academic Press, стр. 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 (Изменения в популяциях бактерий и выращивание креветок в прудах, обработанных коммерческими микробными продуктами). *Aquaculture*. 206: стр. 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 (Азиатские региональные технические руководящие принципы обеспечения охраны здоровья по ответственному перемещению живых водных животных и Пекинский консенсус и стратегия осуществления). 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 (Химические потоки и балансы массы в садковом разведении морских рыб). 4 Nitrogen Marine Ecology Progress Series 89, 81 – 91.

Hamilton-Miller JMI1990. The emergence of antibiotic resistance: myths and facts in clinical practice (Возникновение резистентности к антибиотикам: мифы и факты клинической практики). *Interns. Cares Med.* 16 (Suppl. 13): стр. 206-211.

Henderson, A.R. and I.M. Davies 2000 Review of aquaculture, its regulation and monitoring in Scotland. (Обзор аквакультуры, ее регулирование и мониторинг в Шотландии). *Journal of Applied Ichthyology* 16: стр. 200 –208

ICES 1995. ICES Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms – 1994 г. (Кодекс практических правил интродукции и передачи морских организмов). 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 (Экспериментальная оценка улучшения мест обитания на однородном морском дне в южных районах Чили). *Bulletin of Marine Science* 55: стр. 295-307.

^{14/} Более обширный перечень ссылок приводится в полном тексте доклада Специальной группы технических экспертов по мариккультуре.

Naylor, R.L.; Goldburg, R.J.; Primavera, J.H.; Kautsby, N.; Beveridge, M.C.M.; Clay, J.; Folke, C.; Lubchenco, J.; Mooney, H.; Troell, M. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies (Воздействие аквакультуры на поставки рыбы на мировые рынки). *Nature* 405: стр. 1017-1024.

OIE 2000, International Aquatic Animal Health Code. 3rd edn. (Международный кодекс по здоровью водных животных) Office International des Epizooties, Paris, 153 p. (Международное управление по борьбе с эпизоотиями)

Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese, and F. Torres, Jr. 1998. Fishing down marine food webs (Обезрыбление морских пищевых сетей). *Science* 279: стр. 860-863.

Sandnes, K., and A. Ervik. 1999. Industrial marine fish farming (Промышленное разведение морских рыб). Страницы 97-107 *In* N. Svennevig, H. Reinertsen, and M. New (eds.). *Sustainable aquaculture: food for the future?* A. A. Balkema, Rotterdam. 348 pp.

Shishehchian, F., F.M. Yusoff, M.S. Kamarudin and H. Omar. 1999. Nitrogenous excretion of *Penaeus monodon* post larvae fed with different diets (Экскреции азотосодержащих веществ *Penaeus monodon* на постларвальной стадии развития с разным рационом питания). *Marine Pollution Bulletin* 39: стр. 224-227

Soto, D. and F. Jara. 1999. Relevance of ecosystemic services provided by species assemblages: coupling salmon farming with biodiversity use and management (Значимость экосистемных услуг, обеспечиваемых объединением видов: совмещение разведения лосося с использованием биоразнообразия и управлением им). *In*: Schei, Sandlund and Stran (Eds), Norway/UN Conference on the ecosystem approach for sustainable use of biodiversity стр. 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 (Использование воды, насыщенной донными осадками прудов в которых выращивают креветок, для выращивания морских водорослей). *Aquaculture*. 201 (3-4): стр. 263-270.

Wu, R.R.S. 1995 The environmental impact of marine fish culture – towards a sustainable future (Экологические последствия выращивания морских рыб – на пути к устойчивому будущему). *Marine Pollution Bulletin* 31: стр. 159 – 166
