

**Technical adaptation of The Draft State of the
World's Aquatic Genetic Resources for Food and
Agriculture in Russian**

**КОМИССИЯ ПО ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ПРОЕКТ ПОЛОЖЕНИЯ О МИРОВЫХ ВОДНЫХ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И
ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

МАЙ 13, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	0
ВСТУПЛЕНИЕ.....	6
Предпосылка	6
Ход развития	6
Национальные отчеты, включающиеся в Положение о мировых водных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства	8
1 СОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА	10
1.1 Мировые тенденции рыбохозяйственного и аквакультурного производства	10
1.2 Разнообразие водных генетических ресурсов, используемых в аквакультуре и рыбном хозяйстве	11
1.3 Состояние мировой аквакультуры	13
1.3.1 Разнообразие и производство выращиваемых видов	13
1.3.2 Разнообразие систем производства.....	20
1.3.3 Морские и пресноводные декоративные рыбы в аквариумной торговле.....	20
1.4 Состояние мирового рыболовства	25
1.4.1 Морское рыболовство	25
1.4.2 Рыболовство во внутренних водоемах	28
1.5 Основные выводы и заключения.....	30
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБМЕН ВОДНЫМИ ГЕНЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ РАЗВОДИМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	31
2.1 Предпосылка	31
2.2 Определения и терминология	32
2.3 Информация по рыбному хозяйству и аквакультуре.....	33
2.4 Объединение генетических различий и признаков в национальных статистических базах и мониторинг выращиваемых водных видов и их диких сородичей.....	34
2.5 Использование водных генетических ресурсов в производстве продовольствия ...	37
2.5.1 Аквакультура.....	37
2.5.2 Технологии.....	45
2.5.3 Дикие сородичи.....	54
2.5.4 Использование неместных видов в рыболовстве и аквакультуре	59

2.6	Основные выводы и заключения.....	61
3	ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	63
3.1	Прямое воздействие на выращиваемые типы и диких сородичей.....	64
3.1.1	Увеличение численности народонаселения	65
3.1.2	Конкуренция за ресурсы.....	67
3.1.3	Управление	71
3.1.4	Улучшение благосостояния и спрос на рыбу.....	73
3.1.5	Пищевые предпочтения человека и этические принципы	75
3.2	Причины, приводящие к изменению водных экосистем	78
3.2.1	Потеря и деградация ареалов.....	78
3.2.2	Загрязнение вод	79
3.2.3	Прямое и косвенное влияние изменения климата.....	81
3.2.4	Воздействие целенаправленного зарыбления и беглых особей из аквакультуры 83	
3.2.5	Появление инвазивных видов	90
3.2.6	Интродукция паразитов и патогенов.....	93
3.2.7	Влияние рыболовства на экосистемы и диких сородичей.....	94
3.3	Основные выводы и заключения.....	96
4	IN SITU СОХРАНЕНИЕ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	103
4.1	Введение	103
4.2	In situ сохранение диких сородичей выращиваемых водных видов	104
4.3	In situ сохранение выращиваемых водных видов	109
4.4	Основные выводы и заключения.....	110
5	EX SITU СОХРАНЕНИЕ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	111
5.1	Определения	112
5.2	Предпосылка	113
5.3	In situ сохранение против <i>ex situ</i> сохранения.....	113
5.3.1	Ex situ сохранение	114

5.3.2	Типы сохранения <i>ex situ</i>	114
5.3.3	Преимущества <i>ex situ</i> сохранения	115
5.3.4	Недостатки <i>ex situ</i> сохранения	115
5.3.5	Проблемы программ <i>ex situ</i> сохранения.....	116
5.4	Существующие и планируемые коллекции живых половозрелых особей водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей	116
5.4.1	Существующие и планируемые коллекции: общий обзор.....	116
5.4.2	Виды, находящиеся под угрозой исчезновения.....	117
5.4.3	Основные сохраняемые виды.....	119
5.4.4	Основное использование сохраняемых видов	120
5.5	Искусственные (In vitro) коллекции	122
5.5.1	Введение	122
5.5.2	Существующие и планируемые коллекции in vitro: общий обзор	122
5.5.3	Основные сохраняемые виды.....	124
5.5.4	Механизмы сохранения	125
5.5.5	Структуры для сохранения in vitro	126
5.6	Глобальная оценка задач программ по <i>in situ</i> сохранению в мире	127
5.7	Основные выводы и заключения.....	128
6	СТОРОНЫ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	129
6.1	Предпосылка	129
7.1	Идентификация заинтересованных сторон	130
6.2	Глобальный уровень анализа	130
6.2.1	Роль заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR	130
6.2.2	Анализ категорий сохранения, менеджмента и использования AqGR.....	135
6.3	Анализ на региональном и национальном уровне.....	135
6.3.1	Процент ответивших по регионам и экономическим классам	135
6.4	AqGR с точки зрения интереса для заинтересованных сторон	136
6.5	Местные сообщества.....	138

6.6	Гендер	138
6.7	Обсуждения и выводы	139
6.7.1	Введение	139
6.7.2	Терминология.....	139
6.7.3	Страны и регионы, являющиеся респондентами.....	142
6.7.4	Структура и возможности стран-респондентов	142
6.7.5	Роли заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR	143
6.7.6	Генетические ресурсы, представляющие интерес.....	143
6.7.7	Местные сообщества и гендер	144
6.8	Основные выводы и заключения.....	144
7.	НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ДЛЯ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ	147
7.1.	Введение	147
7.2	Обзор национальных стратегий и законодательств.....	148
7.3	Доступ и польза совместных стратегий.....	150
7.3.1	Принципы, управляющие доступом к водным генетическим ресурсам (AqGR) .	150
7.3.2	Облегчающий и сдерживающий доступ к AqGR.....	151
7.3.3	Помехи доступу к AqGR.....	152
7.4	Основные выводы и заключения.....	153
8	ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБУЧЕНИЕ, ПРАКТИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ: КООРДИНАЦИЯ, НАЛАЖИВАНИЕ КОНТАКТОВ И ИНФОРМАЦИЯ	154
8.1	Определения	155
8.2	Введение	155
8.3	Исследования AqGR.....	156
8.3.1	Исследовательские учреждения.....	157
8.3.2	Основные области исследований.....	158
8.3.3	Потребности в расширении производственной деятельности.....	160
8.4	Обучение, практика и распространение AqGR.....	161
8.4.1	Институты, производственные участки и типы курсов	161

8.5	Координация и создание сети по AqGR.....	164
8.5.1	Механизмы создания сетей	164
8.5.2	Потребности.....	165
8.5.3	Национальные сети по AqGR.....	166
8.6	Информационные системы по AqGR	167
8.6.1	Основные пользователи информационных сетей	168
8.6.2	Типы хранения информации в информационных системах по AqGR	169
8.7	Основные выводы и заключения.....	170
9	МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ВОДНЫМ ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ	172
9.1	Введение	172
9.1.1	Конвенция по биологическому разнообразию (CBD)	173
9.1.2	Кодекс поведения ФАО по ответственному рыболовству (CCRF)	173
9.1.3	Конвенция по международной торговле исчезающими видами дикой фауны и флоры (СИТЕС)	174
9.1.4	Конференция Рамсар (RAMSAR)	174
9.1.5	Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (UNFCCC)	174
9.1.6	Конвенция ООН по Закону о море (UNCLOS)	174
9.2	Международные соглашения и их влияние на водные генетические ресурсы и на заинтересованные стороны: обзор с точки зрения регионов, субрегионов и экономического устройства.....	174
9.3	Участие в международных, региональных, субрегиональных, двусторонних и других форумах, имеющих значение для водных генетических ресурсов.....	175
9.4	Оценка потребностей международного сотрудничества: обзор с точки зрения регионов, субрегионов и экономического устройства.....	178
9.5	Типы сотрудничества, установленного в последние годы: польза, потребности. ..	179
9.6	Основные выводы и заключения.....	179
9.7	Ссылки и основные документы.....	180

ВСТУПЛЕНИЕ

Предпосылка

Важной составляющей работы ФАО являются водные генетические ресурсы для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. В связи с этим, страны-члены через Комиссию ФАО по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (Комиссия) обратились в Департамент ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре с просьбой возглавить инициативу по подготовке Положения по мировым водным генетическим ресурсам. Таким образом, в 2007 году Комиссия, поддерживаемая своими членами, сделала первые шаги к разработке настоящего положения о мировых водных генетических ресурсах. С тех пор эта работа была поддержана Департаментом ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре и самой Комиссией.

Положение о мировых водных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (SoWAqGR) станет первой всемирной оценкой, основанной на национальных отчетах по водным генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.

Ход развития

В 2013 году, продолжая дело, начатое Комиссией, Департамент ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре предложил странам выделить ключевые национальные вопросы и подготовить и представить свои отчеты, которые станут основным источником информации при подготовке SoWAqGR. В 2013 году Департамент ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре подготовил необходимое Руководство по всем ключевым национальным вопросам¹ для подготовки указанных национальных отчетов, включая рекомендуемую структуру и методологию для национальных отчетов².

Подготовка национальных отчетов должна была рассматриваться странами как возможность продвинуть национальные стратегические принципы для оценивания статуса водных генетических ресурсов (AqGR) на национальном уровне, а также сфокусировать внимание на нуждах и приоритетах по их сохранению и устойчивому использованию. Для формирования ключевых национальных вопросов и других национальных проблем, необходимых для подготовки национальных отчетов, Департамент ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре организует серию региональных семинаров по статусу AqGR на региональном уровне, в сотрудничестве с партнерами из аквакультурного сектора в различных регионах земного шара.

Первое SoW – это внутринациональный процесс, поэтому необходимо предпринять следующие шаги:

- (1) Члены Комиссии представляют свои национальные отчеты по статусу водных генетических ресурсов на рассмотрение ФАО;
- (2) Департамент ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре рецензирует национальные отчеты и включает важные национальные данные в документ SoWAqGR;
- (3) Департамент рыбного хозяйства и аквакультуры сравнивает данные, приведенные странами в их национальных отчетах, с официальными статистическими данными,

¹ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/aquaculture/AqGR/List_of_NFPs.pdf

²<http://www.fao.org/fishery/AquaticGeneticResources/en>

полученными от стран-членов, в целях идентифицировать информацию и избежать ошибок и ограничений в количестве видов, заявленных как выращиваемые в секторе аквакультуры в каждой стране;

- (4) Департамент рыбного хозяйства и аквакультуры инициирует подготовку дополнительных исследований по четырем темам, которые дополняют национальные отчеты, если научные и официальные данные и информация отсутствуют, или если имеющаяся информация недостоверна, устарела, или если существуют серьезные пробелы в знании ситуации (таблица 1); и
- (5) Документ SoWAqGR будет представлять собой современный отчет о статусе водных генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, полученный от компетентных международных, региональных и субрегиональных организаций.

Table 1. Selected thematic background studies

Subject	Rationale
Incorporating genetic diversity and indicators into statistics and monitoring of farmed aquatic species and their wild relatives	Production and value statistics for farmed aquatic species and their wild relatives are highly aggregated to species or community levels, with many not even identifying the species used. Management of fish stocks, traceability of fish and fish products, and oversight and development of responsible aquaculture requires management of genetic diversity, linked to production. Increasingly, resource managers and the development communities are asked to identify indicators of the status of AqGR. Once better production data are available, indicators can be developed for monitoring and assessment.
Biotechnology and genomics in aquaculture	Aquaculture is making increasing use of biotechnology and application of genomic research for domestication, increased production, improved management and better traceability of fish and fish products in the supply chain. With advances often outpacing the development of policy and regulatory frameworks and consumer awareness the key is to harness biotechnology for beneficial ends, with biosecurity ensured through precaution and sound management of risks, and through understanding consumers' attitudes
Genetic resources for farmed seaweeds and freshwater macrophytes	The farming of seaweeds and freshwater macrophytes to produce chemicals for the food and other industries, as well as products for direct consumption as human food, is the world's largest aquaculture operation. The genetic resources of these important aquatic plants require coverage in a State of the World Report as they have often been omitted from other reports.
Genetic resources of microorganisms of current and potential use in aquaculture	Bacteria, cyanobacteria, microalgae and fungi are cultured extensively as feed sources in aquaculture. Some bacteria are used as probiotics to enhance fish growth and health. Many species and strains of microalgae are kept as <i>ex situ</i> culture collections. The genetics resources of these important microorganisms for food and agriculture require coverage in a State of the World's Report.

Национальные отчеты, включающиеся в Положение о мировых водных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

К маю 2016 года получено 57 национальных отчетов; 47 из них представлены и проанализированы в настоящем проекте (таблица 2)³. Сравнительная характеристика каждого региона является индикатором репрезентативности национальных отчетов того или иного региона. Отчеты представлены почти $\frac{3}{4}$ стран (73%) из 22 регионов, самыми инициативными стали Центральная Америка (75% стран) и Юго-Восточная Азия (55%). Однако шесть подрегионов, включающих более 60 стран и территорий, до сих пор не предоставили свои национальные отчеты (таблица 3).

Table 2. Country reports received from FAO members as to May 2016

Asia	Pacific	Africa	America	Europe
Lao PDR	Kiribati	Tanzania	Chile	Estonia
Nepal	Tonga	Uganda	Argentina	Latvia
Japan	Samoa	Kenya	Colombia	Hungary
Korea	Vanuatu	Malawi	Brazil	Czech Republic
Thailand	Fiji	Cameroon	Mexico	Germany
Philippines		Benin	Panama	Ukraine
Iran		Ghana	Honduras	Sweden
Iraq		Zambia	Guatemala	Cyprus
Viet Nam		Morocco	El Salvador	Poland
Philippines		Senegal	Belize	Slovenia
India		Burkina Faso	Paraguay	
Malaysia		Mozambique	Venezuela	
Cambodia		South Africa	Ecuador	
			Nicaragua	
			Costa Rica	
			Peru	
			Canada	
13	5	13	17	9

Table 3. Number (percentage) of countries and territories per region that have submitted national reports.

Region	Number of Countries	Number of Countries responding	Percentage
Caribbean	29	0	
South America	15	7	47
Central America	8	6	75
Northern America	5	0	
Eastern Africa	23	5	22
Western Africa	17	4	24
Middle Africa	9	0	
Northern Africa	8	1	13

³Дополнительные национальные отчеты будут анализироваться по мере их поступления в течение лета 2016 года.

Southern Africa	7	0	
Western Asia	19	1	5
South-Eastern Asia	11	6	55
Southern Asia	9	2	20
Eastern Asia	8	2	25
Central Asia	5	0	
Southern Europe	18	1	6
Northern Europe	17	3	18
Eastern Europe	11	2	18
Western Europe	11	1	9
Polynesia	11	3	27
Micronesia	7	1	14
Oceania	6	0	
Melanesia	5	1	20

Отчеты предоставлены 45 (17%) странами-членами, более половины из которых – представители «других развивающихся стран и районов» (27) и только совсем небольшое количество (8) - представители «развитых стран». В процентном соотношении, по экономическому классу, в два раза больше отчетов поступило из «менее развитых стран» (21%) и «других развивающихся стран или районов» (20%), чем из «развитых стран» (11%) (таблица 4).

Table 4. Number of responding countries and territories in each economic class.

Category	Number of countries/territories	Number of respondents	Percentage
Developed countries or areas	73	8 (11)	11
Least Developed Countries	53	11 (21)	21
Other Developing Countries or Areas	134	27 (20)	20

1 СОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

PURPOSE: Present a summary overview of production of species and general trends in aquaculture. The systems that are used and the type of species that are cultured. The species types have implications for the intensity of the productions system, how it is fed (or not), the environment they are grown in, their value, the source of seed/broodstock and the extent to which the system has domesticated its stock or relies on wild relatives.

KEY MESSAGES:

- Aquaculture production is increasing in most countries
- A tremendous amount of AqGR is used in aquaculture and fisheries
- Wild relatives of farmed aquatic species play important roles in both aquaculture and capture fisheries.
- Aquaculture production systems are highly diversified in term of species and methods
- Aquaculture and fisheries are closely linked production systems.
- Wild relatives of farmed aquatic species play important roles in both aquaculture and capture fisheries.

Каждые два года ФАО отчитывается о *состоянии мирового рыбного хозяйства и аквакультуры* (SOFIA⁴). Среди прочего в данной публикации освещаются вопросы производства, торговли, потребления и устойчивости, а также специальные важные темы по рыбному хозяйству и аквакультуре, и резюмируются основные положения Департамента рыбного хозяйства и аквакультуры на текущий момент.

Процессы создания Положения о мировом рыбном хозяйстве и аквакультуре и Положения о мировых водных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства являются комплементарными и будут способствовать ответственному использованию рыбохозяйственных и аквакультурных ресурсов.

1.1 Мировые тенденции рыбохозяйственного и аквакультурного производства

В 2014 году общие объемы мирового аквакультурного производства живых водных генетических ресурсов достигли 101 млн.т, включая 27 млн.т водорослей, 48 000 т непищевой продукции и 73,8 млн.т пищевой рыбы⁵, доход от продажи составил в 2014 году приблизительно 166 млрд. долларов США. Эта продукция получена в рамках аквакультурной деятельности, проводимой в пресноводных водоемах, солоноватых водах и морях. Выращенная пищевая продукция включает в себя 49,8 млн.т рыбы (99,2 млрд. USD), 16,1 млн.т моллюсков (19 млрд. USD), 6,9 млн.т ракообразных (36,2 млрд. USD) и 7,3 млн.т (3,7 млрд. USD) других водных животных, включая земноводных (ФАО 2016).

Объемы рыболовства в море резко снизились, в то время как аквакультура демонстрирует впечатляющий рост почти на 6 процентов в год больше, чем за последние несколько десятилетий (рисунок 1), и становится наиболее быстро растущим сектором производства в мире (ФАО 2014). В настоящее время большее количество видов гидробионтов выращивается в искусственных условиях, чем это было прежде. Все сходятся на том, что рыболовство в морях уже не сможет предложить рыбы больше, чем оно дает в настоящее время. Постоянно растущий спрос на рыбу необходимо

⁴<http://www.fao.org/fishery/sofia/en>

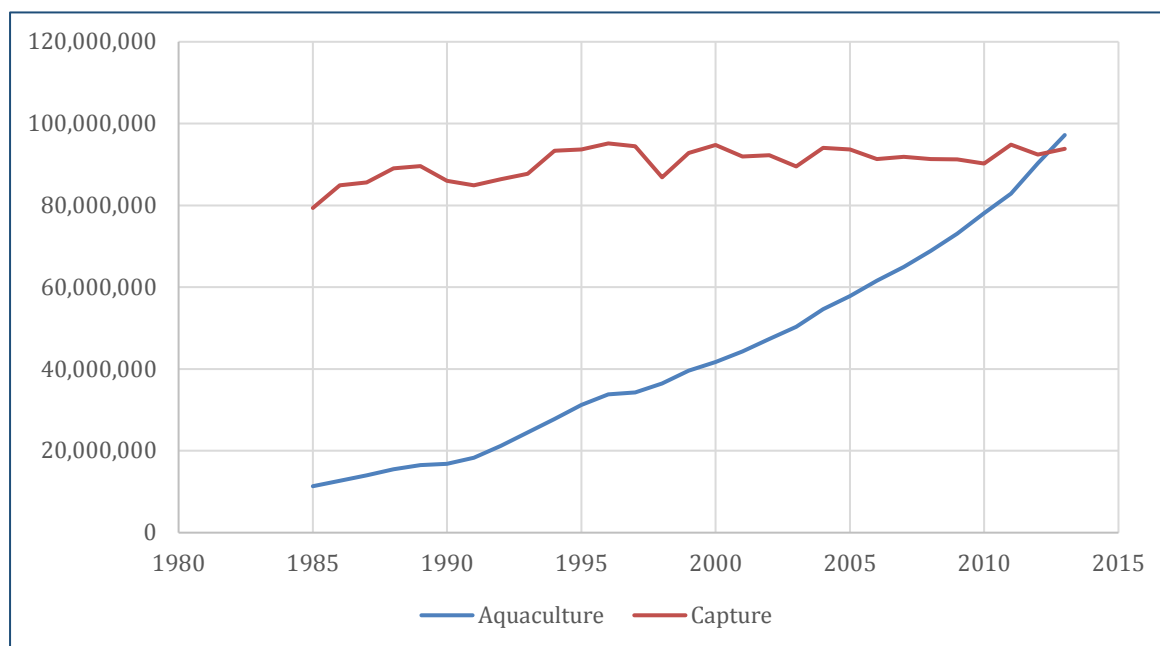
⁵Термин «пищевая рыба» включает плавниковых рыб, ракообразных, моллюсков и других водных животных, таких как лягушки и морские огурцы, использующихся в рационе человека, за исключением млекопитающих и крокодилов.

удовлетворять за счет ее аквакультурного выращивания (Всемирный Банк 2013, ФАО 2014/2016).

Продукция от рыболовства во внутренних водоемах изучена не очень хорошо (Bartley и др. 2015), но внутреннее рыболовство страдает от потери ареалов обитания гидробионтов и конкуренции на пресную воду со стороны других секторов, выходящих за рамки рыбохозяйственного сектора (ФАО 2012; 2014). Большая часть вылова от внутреннего рыболовства не идентифицируется по видам, когда отчеты направляются в ФАО (Bartley и др. 2015). При таком отсутствии знаний относительно того, что и в каком количестве вылавливается в пресноводных экосистемах планеты, усилия по сохранению являются проблематичными, так как пресноводная рыба - наиболее уязвимая группа позвоночных животных, используемая человеком (Ссылка будет добавлена).

В то же время, так как ожидается распространение аквакультуры для удовлетворения растущего спроса на морепродукты, существующие системы аквакультурного производства сталкиваются с проблемами, связанными с наличием пригодных территорий, конкуренцией на воду и кормовые ресурсы, а также с проблемами здоровья и генетическими проблемами. Несмотря на эти ограничения, рост аквакультуры продолжается благодаря растущему спросу на пищевую рыбу в странах-производителях.

Figure 1. Global fisheries and aquaculture production (tonnes)



1.2 Разнообразие водных генетических ресурсов, используемых в аквакультуре и рыбном хозяйстве

В рамках мирового рыбного хозяйства вылавливается более 2000 видов, включая рыб, ракообразных, моллюсков, иглокожих, беспозвоночных и водных растений (ФАО, 2014). Количество водных видов, выращиваемых в аквакультуре, значительно меньше, однако они тоже достаточно разнообразны (таблица 1). К 2014 году около 580 видов и/или видовых групп выращивалось в аквакультуре, и информация была предоставлена в ФАО (таблица 5).

Table 5. Diversity of aquatic species (FAO FishStat], 2016; SOFIA 2016 and World Conservation Union, 2010)

Taxon	Wild species	Number of farmed species	Number of families
Finfish	31,000	362	>90
Molluscs	85,000	104	27
Crustaceans	47,000	62	>13
Other aquatic animals	**	15	>8
Aquatic plants	13,000	~37	>22
Total	180 000	580	

**These include echinoderms, coelenterates and tunicates too numerous to list, many of which have no potential as food and are all marine species, as well as a few amphibian and reptiles.

По последним доступным статистическим данным по рыбному хозяйству и аквакультуре, опубликованным Департаментом ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре, в 2014 году общее производство от рыболовства и аквакультуры составило 195,8 млн. т (таблица 6).

Table 6. World capture fisheries and aquaculture production in 2014 (Unit: thousand tonnes, in live weight)

	Capture	Aquaculture	Total
Fin fishes	78 265	49 862	128 127
Molluscs (edible)	7 674	6 113	23 788
Molluscs (pearls and ornamental shells)	10	48	59
Crustaceans	6 870	6 915	13 785
Aquatic invertebrates (edible)	632	409	1 041
Aquatic invertebrates (inedible)	5	0	5
Frogs and turtles	3	485	488
Aquatic plants	1 185	27 307	28 491
Total	94 645	101 139	195 784

The diversity of AqGR for food and agriculture is extensive including two kingdoms and several phyla. Aquatic genetic resources can be split into major components according to phyla and or taxa:

Kingdom	Phylum	Examples
Plantae	Aquatic plants	Algae (seaweeds and micro-algae) Vascular plants
Animalia	Phylum Chordata	Finfish Amphibians and reptiles
	Phylum Mollusca	Clams and mussels Gastropods snails, abalone Octopus and squids
	Phylum Arthropoda	Crabs and shrimps Cladocerans, brine shrimp
	Phylum Cnidaria	Jelly fish and corals
	Other invertebrates e.g. Phylum Echinodermata	Sea urchins and sea cucumbers

1.3 Состояние мировой аквакультуры

Аквакультурное производство географически неоднородно и значительно отличается по регионам. Азиатский регион является лидирующим производителем, объемы производства которого за последние два десятилетия составляют около 89 процентов от всего аквакультурного производства пищевой рыбы в мире. Африка и Американские континенты за последние годы лишь слегка увеличили свой вклад в общемировое производство, а Европа и Океания демонстрируют небольшой спад.

Спад производства в некоторых индустриальных странах, которые прежде являлись основными региональными производителями (в особенности, США, Испания, Франция, Италия, Япония и Республика Корея) (FAOSOFIA 2014) произошел, в основном, из-за возможности импорта рыбы из других стран, где производственные затраты значительно ниже, а завоевание экспортных рынков развитых стран является основной причиной такого производственного спада. Все это также стимулируется развитием производства, четко сфокусированного на экспортируемые виды в этих странах (например, пангасиус, креветка *Penaeid*, тилапия, лосось, моллюски и морские водоросли) (FAOSOFIA 2014).

Большинство аквакультурной продукции предназначено для прямого потребления человеком, хотя некоторые субпродукты могут использоваться для непищевых целей. А незначительное количество выращиваемых видов перерабатывается в промышленных целях (например, водные растения используют для производства фико-коллоидов, таких как агар и каррагинин. Впоследствии они могут использоваться или не использоваться для пищевых целей).

1.3.1 Разнообразие и производство выращиваемых видов

Разнообразие выращиваемых видов является одной из причин для роста производства в аквакультуре, а классификация мирового аквакультурного производства по каждой из основных групп и количеству видов и семейств представлена в таблице 7. Рыбы являются самым большим классом разводимых водных видов по объему выращивания во всех регионах (таблица 8).

Table 7: Global aquaculture production by major components

NOTE 2013 figures not 2014	No. Families	No. Species	Fresh water (tonnes)	Brackish-water (tonnes)	Marine (tonnes)
Aquatic plants	19	37	82,307	978,446	25,917,558
Molluscs	24	104	283,387	93,631	15,137,259
Freshwater/diadromous finfish	54	INSERT	40,461,874	1,731,314	2,593,909
Marine finfish	35	INSERT	40,679	454,613	1,788,164
Crustaceans	13	62	2,578,112	3,633,863	499,702
Holothuria/echinoderms, others	7	9	-	-	-
Amphibians/reptiles	2	6	-	-	-
TOTAL			-	-	-

Table 8. Number of taxonomic units reported to FAO by continent and environment

Inland aquaculture	Africa	Americas	Asia	Europe	Oceania
Finfish	66	86	115	82	22
Molluscs	0	3	5	1	0
Crustacean	0	8	16	7	5
Other animals	0	4	5	3	0
Algae	3	4	4	2	0

Total inland aquaculture taxa	69	105	145	95	27
Marine & coastal aquaculture	Africa	Americas	Asia	Europe	Oceania
Finfish	26	41	106	59	15
Molluscs	16	40	27	35	21
Crustacean	9	13	27	15	12
Other animals	3	0	7	5	1
Algae	5	8	20	12	3
Total marine & coastal taxa	59	102	187	126	52
All aquaculture	Africa	Americas	Asia	Europe	Oceania
Finfish	81	119	194	122	30
Molluscs	16	41	31	35	21
Crustaceans	14	19	39	20	17
Other animals	3	4	11	7	1
Plants	8	11	23	14	3
Total - all aquaculture taxa	122	194	298	198	72

Азия выращивает наибольшее количество видов водных животных, и аквакультура в этом регионе имеет самую давнюю историю (таблица 9). Относительно небольшое количество видов, выращиваемых в Африке (что касается, размера, разнообразия ареалов на континенте и потенциального количества видов, пригодных для разведения), демонстрирует потенциал для будущего использования водных генетических ресурсов (AqGR) в аквакультуре Африки.

Table 9. Number of species in aquaculture production by region and environment

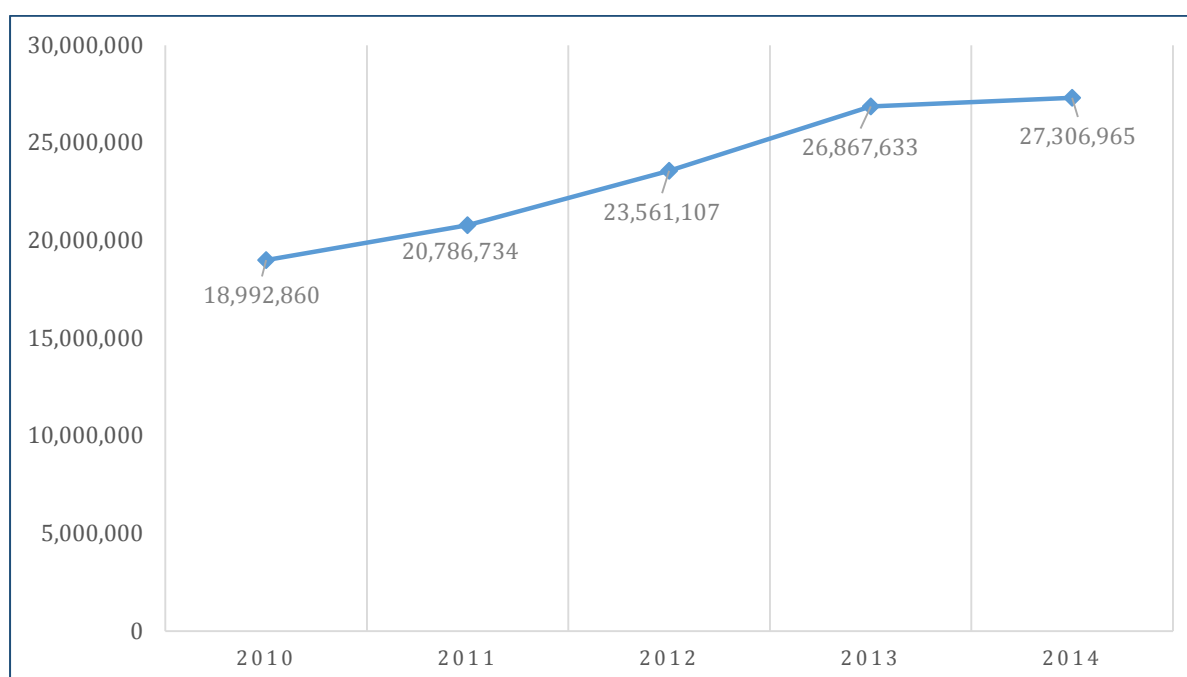
Environment/Region	Africa	Americas	Asia	Europe	Oceania	Total by environment
Marine & coastal	59	102	187	126	52	526
Inland aquaculture	69	105	145	95	27	441

*Totals do not sum as some species are farmed in marine & coastal and inland areas.

Водные растения, в основном, разводят в морских или солоноватых водах, однако некоторые микроводоросли выращиваются в пресной воде. 27 видов, заявленных в ФАО, представляют 19 семейств (таблица 10). Сюда входят, как пищевые водные растения, которые непосредственно идут в пищу, так и те, которые предназначены для переработки в экстракт фико-коллоидов, таких, как агар и каррагинин.

Обычно аквакультурные системы по выращиванию водных растений основаны на естественной производительности, удобрения обычно не применяются, однако, существуют управляемые системы культивирования. Разведение водных растений практикуется в более чем 50 странах, а его рост за последнее десятилетие увеличивался на 8 процентов ежегодно (ФАО, 2016) (рисунок 2).

Figure 2. Aquatic plant (excluding micro-algae) production from 2010 until 2014



В имеющейся аквакультурной статистике информация по микроводорослям представлена не очень широко, несмотря на растущее экономическое значение микроводорослей как пищевой добавки (например, *Spirulina spp.*), а также как важной основы для разведения многих видов (особенно морских видов). Существует более 17 видов микроводорослей, культивируемых для аквакультуры; многие виды используются, как в коммерческих целях, так и для научных коллекций.

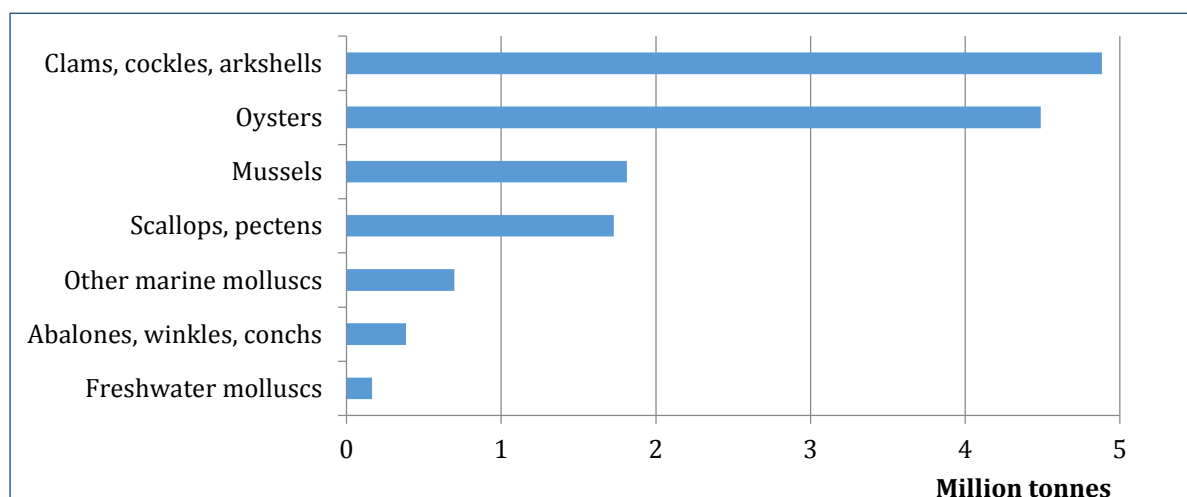
Table 10. World aquaculture production of aquatic plants in 2014 (unit: tonnes, in live weight)

Scientific name	FAO common name	2014
CHLOROPHYCEAE		
<i>Monostroma nitidum</i>	Green laver	6 055
<i>Codium fragile</i>	Fragile codium	5 550
<i>Caulerpa spp</i>	Caulerpa seaweeds	1 199
<i>Enteromorpha clathrata</i>	Bright green nori	1 000
<i>Haematococcus pluvialis</i>	(<i>Haematococcus pluvialis</i>)	226
<i>Chlorophyceae</i>	Green seaweeds	3
<i>Chlorella vulgaris</i>	Unicell. chlorella green alga	-
CYANOPHYCEAE		
<i>Spirulina spp</i>	Spirulina nei	85 705
<i>Spirulina platensis</i>	(<i>Spirulina platensis</i>)	100
<i>Spirulina maxima</i>	(<i>Spirulina maxima</i>)	...
PHAEOPHYCEAE		
<i>Laminaria japonica</i>	Japanese kelp	7 654 586
<i>Undaria pinnatifida</i>	Wakame	2 358 597
<i>Sargassum fusiforme</i>	Fusiform sargassum	175 430
<i>Phaeophyceae</i>	Brown seaweeds	19 149
<i>Macrocystis pyrifera</i>	Giant kelp	2
<i>Laminaria saccharina</i>	Sea belt	2
<i>Undaria spp</i>	Wakame nei	...
<i>Alaria esculenta</i>	Babberlocks	...
<i>Laminaria digitata</i>	Tangle	...
<i>Macrocystis spp</i>	Giant kelps nei	...

Scientific name	FAO common name	2014
<i>Nemacystus decipiens</i>	Mozuku	...
RHODOPHYCEAE		
<i>Eucheuma spp</i>	Eucheuma seaweeds nei	9 053 044
<i>Gracilaria spp</i>	Gracilaria seaweeds	3 751 396
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Elkhorn sea moss	1 698 469
<i>Porphyra spp</i>	Nori nei	1 141 710
<i>Porphyra tenera</i>	Laver (Nori)	664 463
<i>Eucheuma denticulatum</i>	Spiny eucheuma	240 817
<i>Gracilaria verrucosa</i>	Warty gracilaria	936
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	(Chondracanthus chamissoi)	2
<i>Rhodophyceae</i>	Red seaweeds	0
<i>Gelidium amansii</i>	Japanese isinglass	...
<i>Gelidium spp</i>	Gelidium seaweeds	...
<i>Asparagopsis spp</i>	Harpoon seaweeds	...
<i>Palmaria palmata</i>	Dulse	...
<i>Porphyra columbina</i>	(Porphyra columbina)	...
Miscellaneous aquatic plants		
Algae	Seaweeds nei	443 501
Plantae aquaticaе	Aquatic plants nei	5 023
TOTAL		27 306 965

По данным ФАО, выращиваемых моллюсков можно разделить на двустворчатых и брюхоногих, они насчитывают 104 вида, входящих в 24 семейства (ФАО 2016). Подавляющее большинство культивируется в морских системах. Двустворчатые моллюски выращиваются в системах с естественной природной водой и поэтому их не подкармливают. Для некоторых брюхоногих (абалон, конч, бабилония) может применяться интенсивное выращивание с использованием кормов. Производство головоногих (осьминоги) незначительно (рисунок 3).

Figure 3: Global aquaculture production of molluscs (2010)

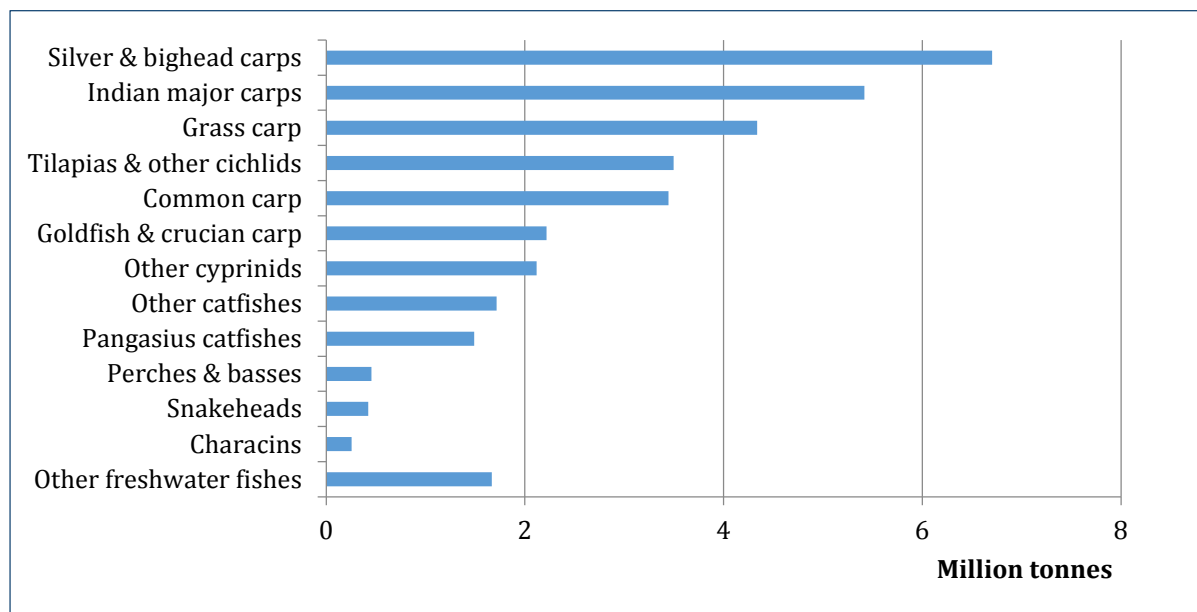


Пресноводные рыбы – самая большая группа в отношении культивируемых семей и видов (54 семейства и XX видов); объемы их выращивания самые большие из всех типов аквакультурного производства. Аквакультурное выращивание рыбы во внутренних водоемах имеет ведущее значение для увеличения ежегодного производства разводимой

рыбы в мире; в период 2005-2014 гг. ежегодное производство рыбы увеличилось на 65 процентов (ФАО, 2016).

Такой высокий уровень производства из пресноводных водоемов придает особое значение важности доступа к качеству и количеству воды, как для выращиваемых видов, так и для их диких сородичей, а также уязвимости этих систем со стороны внешних воздействий на пресноводные и земельные ресурсы.

Figure 4: Production of freshwater fish (2010)



Спектр объектов разведения широк, от видов низкого трофического уровня (карпы, шип, тилапия, паку) до хищных видов (лосось, угорь, змееголов). Основную часть объемов производства составляют виды низкого трофического уровня. Выращивание этих видов вносит значительный вклад в мировую продовольственную безопасность и в эффективное производство высококачественного протеина относительно других животноводческих систем. Лососевые являются плотоядными видами и представляют большую ценность; даже эти системы разведения в настоящее время достигли стадии, когда они становятся все более эффективными пользователями кормовых ресурсов. Существует большое количество видов декоративных рыб, которые представляют значительную торговую ценность (рисунки 4 и 5).

Figure 5: Production of diadromous fish (2010)

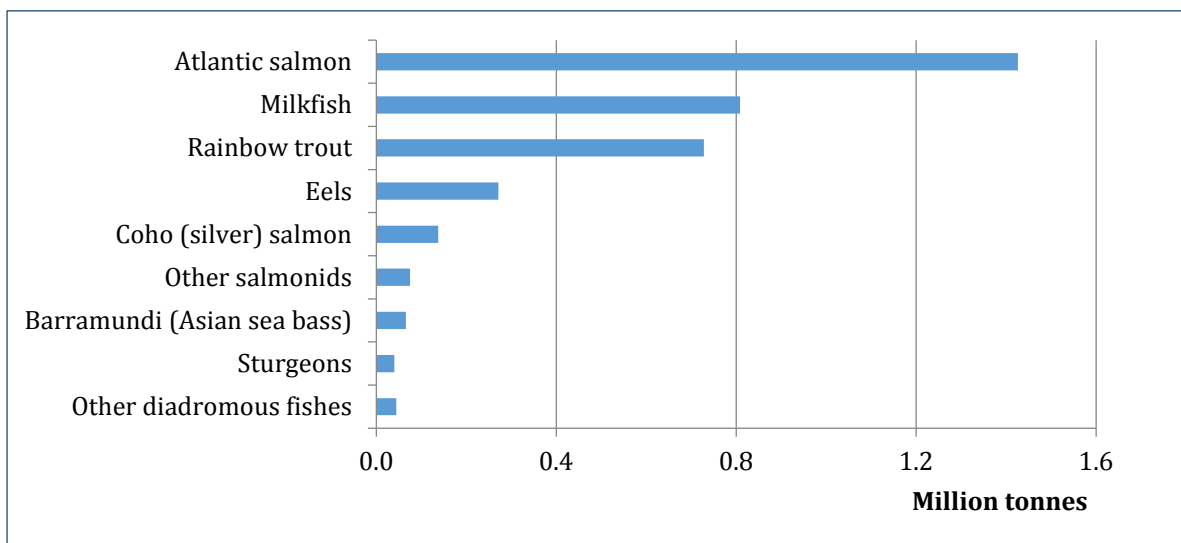
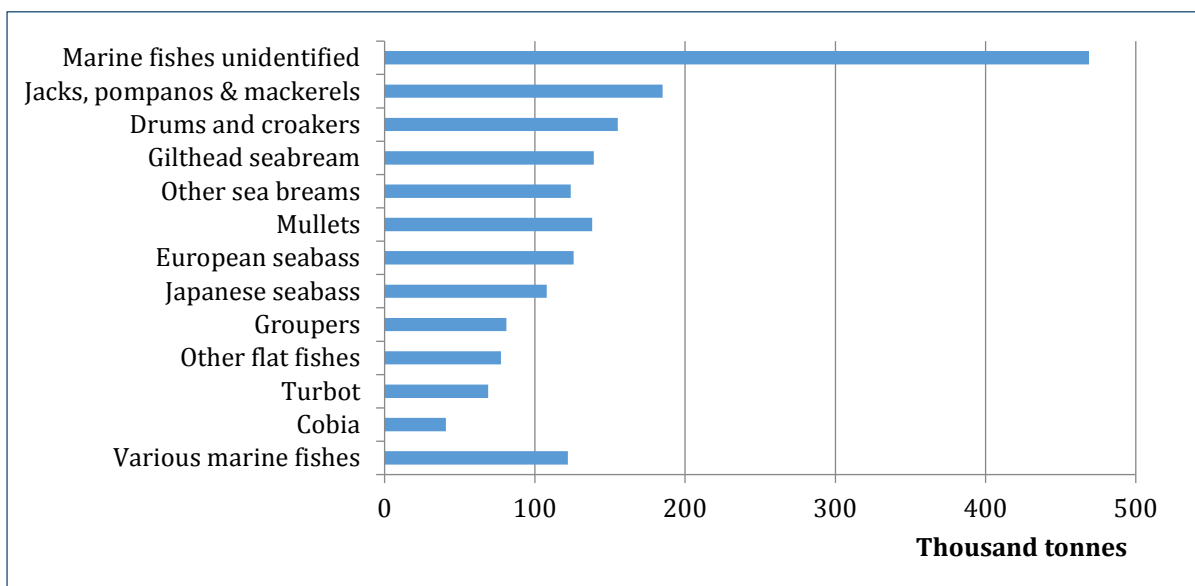


Figure 6: Production of marine finfish (2010)



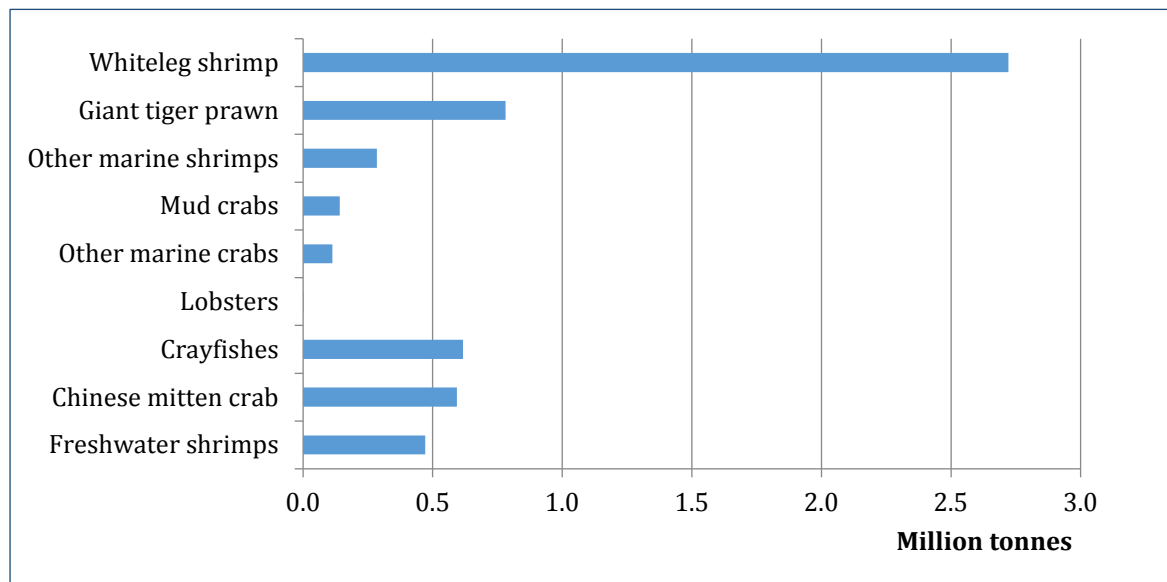
В общем объеме выращивания рыб объемы выращивания морских рыб невелики, однако, и они представлены 35 различными семействами (и xx видами). Эти виды обычно являются хищными (люциан, груперпы, помпано, тунец), однако, они также представлены несколькими видами, которые являются всеядными или растительноядными (кефаль, аргус, химера) (рисунок 6).

Ракообразных, среди которых заявлено 13 семейств и 62 вида, можно разделить между выращиваемыми в морской/соленовой воде и выращиваемыми в пресной воде. Среди выращиваемых в морской/соленовой воде доминируют креветки Penaeid и небольшое количество других семейств, таких как лобстеры и metapenaeids. Выращиваемые в пресной воде представлены китайским мохнаторуком крабом, различными видами лангустов и пресноводными длиннопалыми креветками Macrobrachium.

В небольших количествах также ведется производство *L. Vannamei* в пресноводных внутренних водоемах, хотя это не совсем пресноводные водоемы, вернее сказать, в солоноватых водоемах с очень низким уровнем солености. Большая часть производства

представлена тепловодными системами (рисунок 7). Во всех семействах существует ряд декоративных ракообразных, включая Atyiidae.

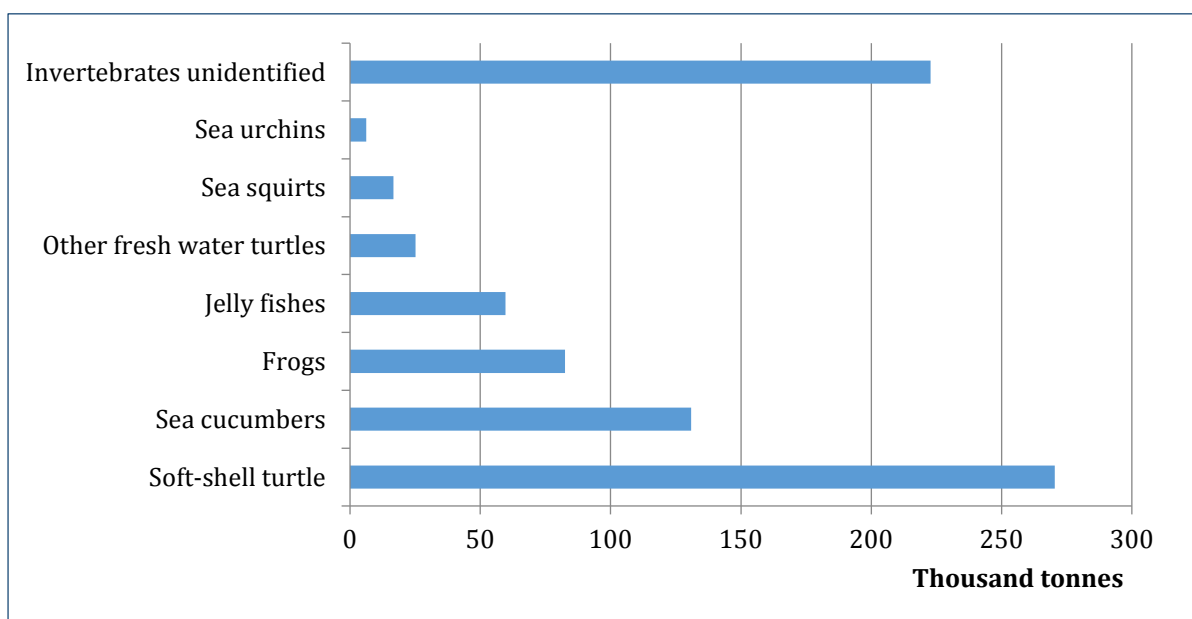
Figure 7: Production of the different crustacean groups (2010)



Ведется производство видов, представляющих 7 семейств морских огурцов (Holothuria), морских ежей (Echinodermata) и других беспозвоночных, а также 2 семейств земноводных (2 вида лягушек) и рептилий (2 вида или группы пресноводных черепах – примечание: за исключением крокодилов/аллигаторов). Не включены декоративные беспозвоночные (это кораллы), а также беспозвоночные, раковины которых предназначены для получения жемчуга и перламутра.

В азиатском регионе быстрыми темпами растет разведение крокодилов с экспортом молоди крокодилов в страны-производители. Крокодиловые фермы есть в Китае, Вьетнаме, Камбодже, Таиланде и Папуа – Новая Гвинея, однако, это производство никогда или очень редко отражается в статистике по рыбному хозяйству и аквакультуре (рисунок 8).

Figure 8: Production of other aquatic animals (2013)



1.3.2 Разнообразие систем производства

При большом многообразии типов разведения (>580 заявлены в ФАО), аквакультурные системы в мире отличаются друг от друга. Они включают в себя системы, от экстенсивных до интенсивных, во всех типах водной среды (пресноводные и солоноватые водоемы, морские акватории) и на всех заселенных континентах Земного шара.

Эти системы также имеют различные характеристики, что касается разнообразия и использования водных генетических ресурсов, от использования половых продуктов и посадочного материала из дикой природы до доместцированных линий разведения. Разнообразие аквакультурных систем, типично разводимые виды и источники производителей и половых продуктов резюмированы в таблице 11.

1.3.3 Морские и пресноводные декоративные рыбы в аквариумной торговле

В 2000 году была создана Всемирная морская аквариумная база данных (GMAD) и к 2003 году эта база данных включала в себя в общем 2.393 видов рыб, кораллов и беспозвоночных за период с 1988 по 2003 гг. Азия поставляет более 50 процентов от общих мировых поставок декоративных рыб (ФАО, SOFIA 2000).

- В мировой торговле задействовано в общем 1.471 видов морских рыб, однако, десять «наиболее продаваемых» видов составляли около 36 процентов от всей продаваемой рыбы в течение 1997-2002 гг. (Wabnitz и др., 2003).
- В мире ведется торговля 140 видами твердых кораллов, почти все scleractinians. Виды кораллов представлены семью родами; самые популярные (*Euphyllia*, *Goniopora*, *Acropora*, *Plerogyra*, *Catalaphyllia*) составляют приблизительно 56 процентов живых кораллов, торговля которыми велась в период с 1988 по 2002 гг. Объектами торговли также являлись 61 вид мягких кораллов.
- Более 500 видов беспозвоночных (не кораллы) продаются как морские декоративные животные, хотя из-за отсутствия стандартной систематики очень трудно получить точные цифры.

Не существует равноценной базы данных по пресноводной аквариумной торговле, и трудно получить информацию о многообразии видов, которые производятся и продаются. Однако различные аквариумные справочники приводят от 650 (Sakurai и др., 1983) до 850 (Baensch & Riehl, 1997) распространенных пресноводных аквариумных видов.

Важным различием между пресноводной и морской аквариумной торговлей является степень их зависимости от животных, выловленных в естественных условиях, или выращенных в аквакультуре. По грубым подсчетам, пресноводная аквариумная торговля на 98 процентов зависит от выращиваемых животных и только на 2 процента – от вылавливаемых в естественных условиях.

Морская аквариумная торговля, наоборот, на 98 процентов зависит от вылавливаемых объектов и на 2 процента – от выращиваемых (Wabnitz и др., 2003). Существует значительный потенциал для увеличения вклада аквакультуры в морскую аквариумную торговлю, а пресноводная аквариумная торговля в ряде стран в значительной степени поддерживает стабильность аквакультурного производства.

Table 11: Summary table of the diversity of aquaculture systems and the typical species produced

System type	Typical species/species groups	Source of seed stock	Source of Broodstock
Industrial/high technology systems	Marine Finfish: Atlantic salmon, Pompano, Crustacean: <i>Penaeus vannamei</i> , Freshwater Finfish: Rainbow trout, <i>Pangassius</i> , GIFT Tilapia, other Tilapia strains, Jayanti Rohu, Common carp strains, sturgeon, channel catfish	Hatcheries	Captive broodstock Selective breeding and other genetic improvement; Domestication programmes
Higher value species fattening systems	Marine: Bluefin tuna, groupers, lobster, mangrove crab, yellowtail Freshwater: European & Japanese eel, marbled sand goby	Wild captured from targeted fisheries	Wild relatives
Lower value species fattening systems	Marine/brackishwater: Mullet, milkfish Freshwater: giant snakehead; African catfish		
Medium technological level commercial finfish & crustacean fed-systems	Marine/brackishwater Fishfish: Turbot, sea bream, European sea bass, Asian Sea Bass, milkfish, snappers, cobia Crustacean: <i>Penaeus monodon</i> Freshwater Finfish: intensive tilapia, <i>Pangassius</i> , Indian major carp, Chinese carp, Mandarin fish Crustacean: <i>Macrobrachium</i> spp., crayfish spp., Chinese mitten crab	Hatchery	Captive broodstock used from growout systems No/limited selective breeding Some genetic material used from wild relatives for broodstock
Higher value mollusc systems	Marine/brackishwater: Fed systems: Abalone, Babylonia, Lantern net systems: scallop Lines: Green lipped mussel Racks/poles: Pacific & European oyster systems Open water: Giant clam	Hatchery produced seed	Captive broodstock
Low technology / artisanal & backyard systems	Marine: rabbitfish, milkfish, scats Freshwater: Indian carp, common carp, Chinese carp, tilapia, catfish, snakehead, climbing perch, silver barb, snakeskin gourami, giant gourami, pacu	Hatchery	Broodstock maintained on farm or held in hatchery. Quality of strain ranges between highly inbred on-farm strain, to

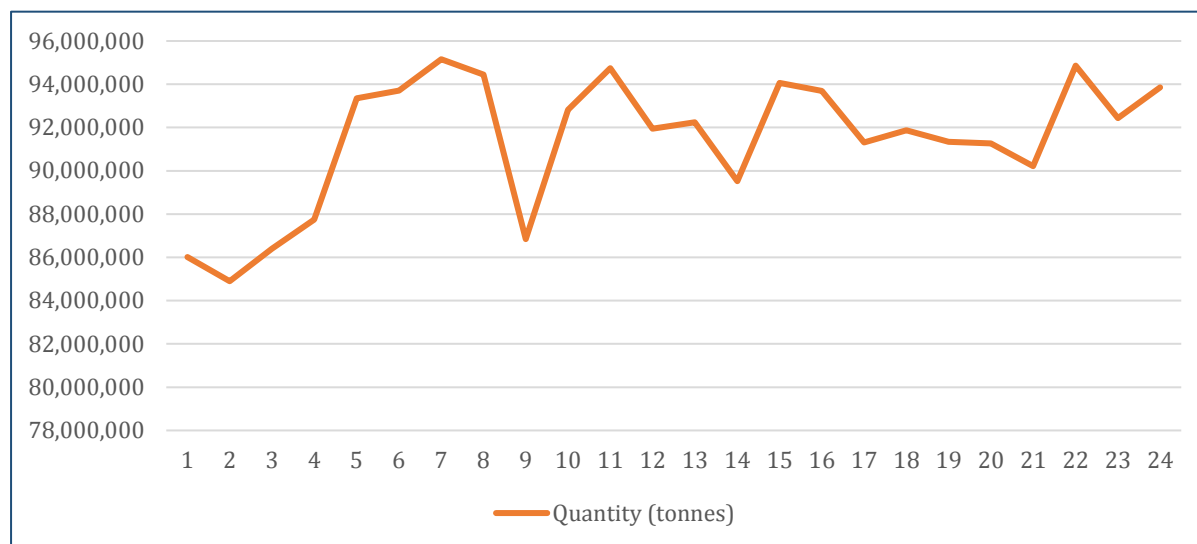
System type	Typical species/species groups	Source of seed stock	Source of Broodstock
			genetically well-managed national broodstock systems.
Integrated or mixed systems	Marine/brackishwater: Mangrove/ aqua-silviculture (crab/shrimp/trap pond systems)	Trapped wild species ongrown Hatchery culture species introduced	Wild broodstock Hatchery maintained broodstock
	Freshwater: Rice-fish (common carp, barbs, tilapia, channel catfish); rice-crayfish (<i>Pacifastacus</i>)		
	Freshwater-brackishwater: rice fish/rice-prawn rotation systems (tilapia; mixed brackishwater fish; penaeid shrimp; <i>Macrobrachium</i> spp.)		
	Freshwater: Wastewater improvement systems (aquatic plants and/or molluscs/herbivorous fish)	Mainly hatchery	Hatchery maintained broodstock
	Marine: Integrated, multi-trophic systems (Seaweeds; Invertebrates - scallops, mussels, sea cucumber, sea urchin; finfish cages)	Mostly hatchery raised or vegetative growth (in the case of seaweed)	Mainly on farm stock or hatchery maintained broodstock.
Lower value mollusc systems	Extensive stake systems (oyster, mussels) Extensive bottom systems (blood cockle, manila clam)	Natural Spatfall Spat collectors	Wild broodstock on farm or wild relatives
Aquaculture Feed species	Invertebrates (e.g. polychaete worms)	Hatchery	Hatchery maintained strains or use of farm stock (in the case of worms)
	Zooplankton (e.g. <i>moina</i>)		
	Phytoplankton (e.g. <i>chaetoceros</i> , <i>chlorella</i> , <i>skeletonema</i> , <i>tetraselmis</i> , <i>isochrysis</i> , etc.)		
	Zooplankton (<i>artemia</i>)	Wild collection	Inoculation of open waters with maintained strains Wild relatives naturally recruited
Food supplements	Spirulina	Hatchery	Maintained strains
Seaweeds/aquatic plants	Marine: seaweeds (<i>euchema</i> , <i>gracilaria</i> , <i>laminaria</i> , <i>porphyra</i> etc.)	Hatchery & vegetative reproduction	Maintained stock or hatchery held strains
	Freshwater: aquatic plants e.g. <i>Ipomea</i> , water cress (including ornamental/aquarium plants)		
Aquarium fish and other species	Indicative number of species marine Indicative number of species freshwater Also significant use of exotic species outside of their natural range	Hatchery	Hatchery maintained broodstock

1.4 Состояние мирового рыболовства⁶

Объемы морского рыболовства стабилизировались на уровне приблизительно **INSERT** тонн (рисунок 9). Со ссылкой на FAO SOFIA 2014 пока не опубликован FAO SOFIA 2016.

UPDATED TEXT FROM SOFIA 2016 TO BE INSERTED

Figure 9: Production in volume (tonnes) from marine and inland capture fisheries (period 1990-2013)

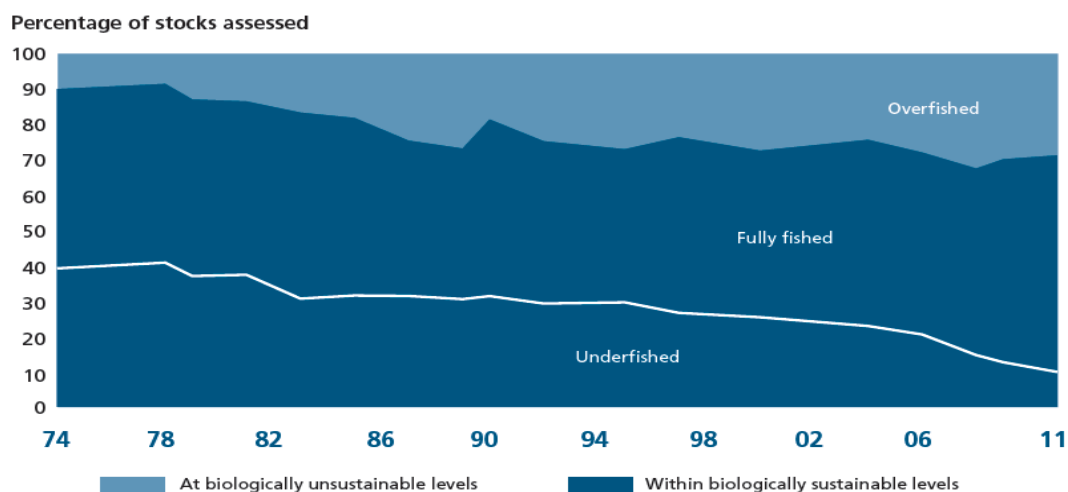


1.4.1 Морское рыболовство

Состояние морского рыболовства определено в результате глубокого анализа более 450 стад рыб (SOFIA 2014). Мировое морское рыболовство постоянно расширялось и в 1996 году достигло максимальной добычи 86,4 млн. тонн, но с тех пор существует тенденция общего спада. Количество запасов, вылавливаемых на условиях сохранения уровня биологической устойчивости, уменьшается, сократившись с 90 процентов в 1974 г. до 71,2 процентов в 2011 г. В 2011 году 28,8 процентов рыбных запасов было выловлено на биологически неустойчивом уровне, что привело к перевылову. Из общего количества стад, оцененных в 2011 году, 61,3 процента стад полностью выловлены, и 9,9 процентов стад находятся на грани полного вылова. Основная часть морского рыболовства (61,3%) ведется в рамках устойчивых лимитов (рисунок 11).

Figure 11. The global trends in the state of world marine fish stocks, 1974–2011 (Source FAO SOFIA 2014)

⁶Анализ будет дополнен самыми современными данными после публикации Положения о мировом рыбном хозяйстве и аквакультуре в июле 2016 года.



Notes: Dark shading = within biologically sustainable levels; light shading = at biologically unsustainable levels.
The light line divides the stocks within biologically sustainable levels into two subcategories: fully fished (above the line) and underfished (below the line).

Основную массу морских рыбных запасов вылавливает Азия, за ней следуют Африка и Латинская Америка (Таблица 12).

Table 12: Production of global marine capture fisheries by region in 2013, excluding aquatic plants

Geographical region	2013	Percentage of global total
Australia and New Zealand	595 184	1%
Melanesia	342 090	0%
Micronesia	213 052	0%
Polynesia	50 367	0%
South America	9 930 299	12%
Northern America	5 807 001	7%
Central America	1 878 751	2%
Caribbean	219 288	0%
Western Africa	1 763 872	2%
Northern Africa	1 647 189	2%
Southern Africa	895 018	1%
Eastern Africa	457 014	1%
Middle Africa	411 111	1%
Eastern Asia	20 880 008	26%
South-Eastern Asia	16 118 889	20%
Southern Asia	5 216 587	7%
Western Asia	968 789	1%
Central Asia	828	0%
Northern Europe	6 055 445	8%
Eastern Europe	4 092 538	5%
Southern Europe	1 541 822	2%
Western Europe	1 059 475	1%
Quantity (tonnes)	80 144 617	100%

Table 13: Main species harvested from marine fisheries and production in volume from 2008 until 2013

Species (ASFIS species)	Measure	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Atlantic cod	tonnes	770 503	868 049	951 933	1 051 545	1 114 401	1359 568
Atlantic herring	tonnes	2 479 203	2 516 755	2 203 687	1 780 268	1 773 235	1816 987
Marine fishes nei	tonnes	8 786 014	9 934 983	10 391 131	10 403 497	1 0879 822	1 0951 308
Pacific herring	tonnes	283 915	306 104	330 802	397 440	451 457	510 015
Japanese flying squid	tonnes	403 722	408 188	359 322	414 100	351 229	330 136
European pilchard(=Sardine)	tonnes	1 065 295	1 244 588	1 245 956	1 037 161	1 018 940	1 001 126
Haddock	tonnes	332 178	365 611	396 483	430 028	430 917	308 671
California pilchard	tonnes	742 028	758 070	696 585	639 235	364 386	255 291
Japanese anchovy	tonnes	1 270 331	1 072 589	1 204 106	1 325 758	1 296 383	1 326 077
American cupped oyster	tonnes	90 947	96 141	115 925	121 165	137 884	173 514
Chub mackerel	tonnes	1 937 613	1 641 344	1 641 508	1 715 551	1 581 180	1 654 545
Atlantic redfishes nei	tonnes	39 933	59 456	46 603	50 005	56 255	53 961
Atlantic menhaden	tonnes	187 742	182 210	228 966	227 141	224 404	167 590
Japanese pilchard	tonnes	192 159	191 907	205 327	318 791	269 972	380 023
Pacific saury	tonnes	622 119	475 727	432 372	458 954	460 961	402 386

Table 14: Principle taxonomic groups that make up the 98% of the global marine harvest

Taxonomic group	Production (tonnes)	% of total global marine catch
Clupeiformes	15 670 089	23%
Scombroidei	13 555 855	20%
Pisces miscellanea	11 851 081	18%
Percoidei	10 052 462	15%
Gadiformes	8 652 069	13%
Salmoniformes	1 131 795	2%
Pleuronectiformes	1 040 586	2%
Beloniformes	758 946	1%
Mugiliformes	539 911	1%
Scorpaeniformes	508 976	1%
Stromateoidei, Anabantoidei	489 633	1%
Trachinoidei	455 527	1%
Anguilliformes	447 902	1%
Aulopiformes	402 831	1%
Siluriformes	367 685	1%

1.4.2 Рыболовство во внутренних водоемах

Объемы мирового рыболовства во внутренних водоемах составляют более 12 млн. тонн, однако, существуют объективные причины считать, что данные производственные цифры недооценены. Объемы вылова во внутренних водоемах Азии составляют, по крайней мере, 65% от общего вылова в мире; объемы вылова в Африке – 23% от общего вылова в мире.

Table 15. Global production from inland capture fisheries (freshwater and diadromous fish) by region (2013)

Geographical region	2013	Percentage of global total
Melanesia	11 732	0%
Australia and New Zealand	3 837	0%
Polynesia	51	0%
Eastern Africa	1 318 114	11%
Western Africa	733 920	6%
Middle Africa	515 225	4%
Northern Africa	243 902	2%
Southern Africa	4 181	0%
South America	354 754	3%
Central America	129 583	1%
Caribbean	3 177	0%
South-Eastern Asia	2 920 062	24%
Southern Asia	2 661 492	22%
Eastern Asia	1 962 203	16%
Western Asia	86 820	1%
Central Asia	54 070	0%
Eastern Europe	697 845	6%
Northern America	554 759	4%
Northern Europe	50 967	0%
Southern Europe	19 563	0%
Western Europe	19 021	0%
Totals - Quantity (tonnes)	12 345 278	100%

Figure 12: Inland capture fisheries production in volume from 1984 until 2013

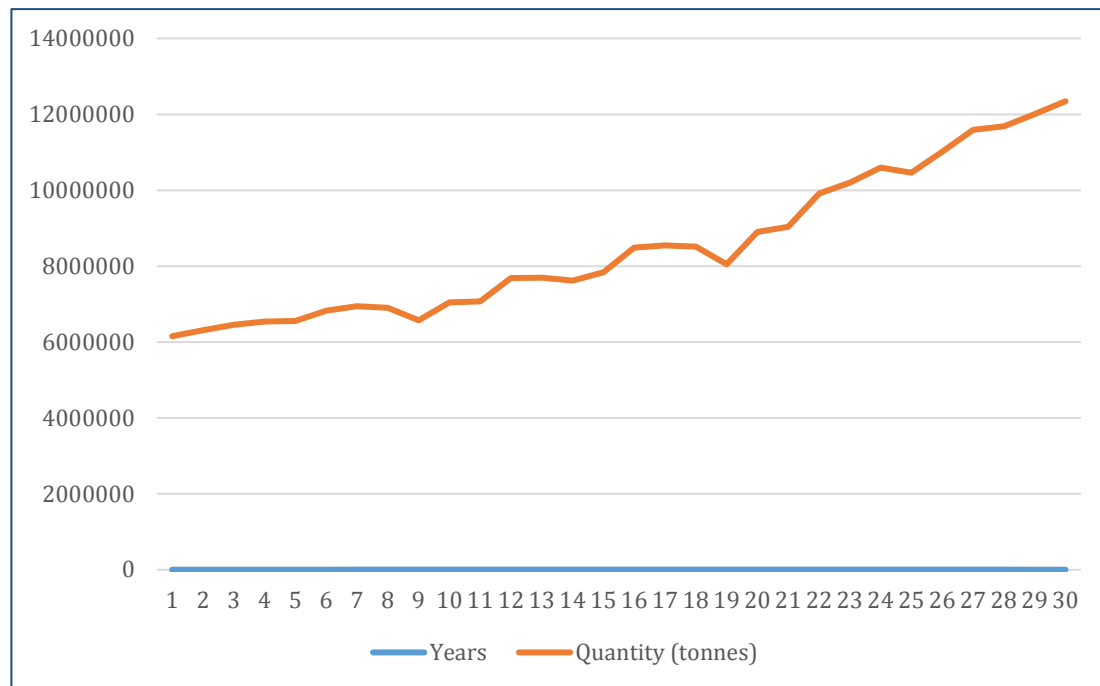


Table 16: Main species harvested from inland fisheries

Species (ASFIS species)	2013 (tonnes)
Freshwater fishes nei	6 456 211
Chum(=Keta=Dog) salmon	199 501
Black and Caspian Sea sprat	74 385
Freshwater bream	41 337
Pink(=Humpback) salmon	562 850
Roaches nei	20 570
Sockeye(=Red) salmon	136 597
Caspian shads	350
Pike-perch	18 098
Characins nei	66 864
Alewife	2 800
Common carp	89 715
Coho(=Silver) salmon	28 939
Northern pike	22 893
Whitefishes nei	3 581

Для большинства видов рыболовства трудно установить статус мирового внутреннего рыболовства. В отличие от морского рыболовства, где основным определяющим фактором статуса был слишком активный вылов, другие факторы вне рыбохозяйственного сектора оказывают значительное влияние на статус (FAO SOFIA 2012, FAO SOFIA 2014). Условия обитания, качество воды и соединяемость водных объектов зачастую влияют на внутреннее рыболовство больше, чем слишком активный вылов. Сложность определения статуса рыболовства во внутренних водоемах приводит к тому, что в большинстве случаев не

предоставляются данные по видовому составу вылавливаемых объектов (FAO FishStat; Bartley и др. 2015).

Table 17: Main species in inland capture fisheries and the % of total inland harvest

Species (ASFIS species)	% of Total global inland harvest
Freshwater fishes nei	52.3
Pink(=Humpback) salmon	4.6
Chum(=Keta=Dog) salmon	1.6
Sockeye(=Red) salmon	1.1
Common carp	0.7
Black and Caspian Sea sprat	0.6
Characins nei	0.5
Freshwater bream	0.3
Roaches nei	0.2
Coho(=Silver) salmon	0.2
Northern pike	0.2
Pike-perch	0.1
Caspian shads	0
Alewife	0

1.5 Основные выводы и заключения

<i>В большинстве стран наблюдается рост аквакультурного производства</i>	Ожидается, что эта тенденция будет продолжаться, и производство большинства видов будет увеличиваться или оставаться стабильным. Наиболее быстрые темпы рыболовства и аквакультуры демонстрируют развивающиеся страны.
<i>Объемы рыболовства стабильны или снижаются</i>	Развитие рыболовства в последние годы затормозилось. Как указано в отчетах по вылову, во многих районах запасы диких гидробионтов уменьшаются или истощены.
<i>Огромное количество AqGR используется в аквакультуре и рыбном хозяйстве</i>	Водные организмы представлены флорой и фауной, несколькими филумами и сотнями видов. Наибольшее количество разводимых видов и их диких сородичей обитают в морских и прибрежных зонах благодаря наличию нескольких филумов, которых нет во внутренних водоемах.
<i>Системы аквакультурного производства очень разнообразны по разводимым видам и методам производства</i>	Аквакультурные системы ранжируют от простых, осуществляемых в открытых водоемах, основывающихся на подрачивании дикого посадочного материала без кормления; до полностью индустриальных, с замкнутым циклом производства, с использованием одомашненных стад и передового генетического менеджмента.

*Аквакультура и
рыболовство – тесно
связанные между собой
производственные
системы*

Дикие типы, т.е. те виды, которые очень мало или вообще не одомашнены и не подвергались генетическому усовершенствованию, играют важную роль в аквакультуре.

Около 50% указанных разводимых типов являлись дикими типами.

В более 50% национальных отчетов указывается, что аквакультура зависит от диких популяций как источника производителей или посадочного материала.

Только в 15% отчетов констатировалось полное отсутствие источников из диких популяций

85% заявленных диких сородичей поступает от рыболовства

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБМЕН ВОДНЫМИ ГЕНЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ РАЗВОДИМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

PURPOSE: The purpose of this chapter is to provide annotated inventories on and the status of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives.

KEY MESSAGES: Major findings from an examination of country reports and other information sources include:

- A tremendous amount of AqGR is used in aquaculture and fisheries
- There are important species and farmed types not reported to FAO
- Aquatic plants and microorganisms have not been well reported in FAO statistics.
- Wild relatives of farmed aquatic species play important roles in both aquaculture and capture fisheries.
- Selective breeding is the most widely used technology to improve AqGR for food and agriculture
- Genetic information and technologies has great potential
- There will be challenges in using genetic technologies on a wide scale as they require financial resources and technical capacity.
- Biotechnology, and specifically genetic biotechnologies, are advancing rapidly
- Numerous species have potential for use in aquaculture either through domestication or sourcing material from wild populations.
- Non-native species have an important role to play in aquaculture and fisheries development
- There is limited use of genetic information in the development and management of farmed aquatic species and their wild relatives.
- A global information system on aquatic genetic diversity does not yet exist
- Up to date, standard and consistent nomenclature on products of genetic improvement and on wild relatives below the species level is lacking

2.1 Предпосылка

Использование и обмен водными генетическими ресурсами (AqGR) разводимых водных видов и их диких сородичей практиковалось тысячелетиями. Древние люди собирали рыбу, ракообразных и водные растения на заболоченных территориях и в прибрежных районах Африки; эта практика продолжилась после

их миграции из Африки, а примеры доисторического рыболовства находят при раскопках по всему миру (Sahrhage и Lundbeck, 1992.).

Более двух тысяч лет назад в Китае уже занимались разведением рыбы; древние римляне держали морские виды гидробионтов в специально огороженных местах в прибрежных водах не только для употребления в пищу, но и как подтверждение своего статуса и богатства. Европейские монахи выращивали и перевозили карпа обыкновенного из мест его естественного обитания в Азии и реке Дунай во многие части Европы. Научное название карпа обыкновенного, *Cyprinus carpio*, связано с тем, что эта рыба была интродуцирована в Западную Европу через Кипр (Nash 2011).

Большинство информации по производству и количеству разводимых организмов предоставляется на видовом уровне. И совсем немного предоставляется информации по генетическому разнообразию выращиваемых организмов и их диких сородичей.

2.2 Определения и терминология

Водные генетические ресурсы для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства включают ДНК, гены, хромосомы, ткани, гаметы, эмбрионы и другие ранние стадии развития, особи, породы, стада и сообщества организмов. В отличие от одомашненных сельскохозяйственных культур и домашнего скота, где многие породы, виды и сорта были созданы и известны веками или тысячелетиями, у водных видов совсем немного известных пород (эквивалентных породам домашнего скота или сортам сельскохозяйственных культур). Отчет о действующих определениях ⁷ представлен в таблице 18.

Table 18. Nomenclature suggested by the meeting to designate genetic diversity

Term	Definition
Breed	A specific group of domestic animals having homogeneous appearance (phenotype), homogeneous behaviour, and/or other characteristics that distinguish it from other organisms of the same species and that were arrived at through selective breeding. Despite the centrality of the idea of "breeds" to animal husbandry and agriculture, no single, scientifically accepted definition of the term exists (FAO 2007).
Cultivar or variety	A plant or grouping of plants selected for desirable characteristics that can be maintained by propagation. The International Union for the Protection of New Varieties of Plants requires that a cultivar be distinct, uniform and stable. To be distinct, it must have characteristics that easily distinguish it from any other known cultivar. To be uniform and stable, the cultivar must retain these characteristics under repeated propagation.
Strain	A farmed type of aquatic species having homogeneous appearance (phenotype), homogeneous behaviour, and/or other characteristics that distinguish it from other organisms of the same species and that can be maintained by propagation. As with breeds and cultivars a strain must be distinct, uniform and stable.

Term	Definition
Stock	A group of similar organisms in the wild that share a common characteristic that distinguishes them from other organisms at a given scale of resolution. For infra-specific use a stock would signify a segment of a species that can be distinguished from other segments of that species.
Farmed type	A farmed organisms that could be a species, hybrid, triploid, mono-sex group, other genetically altered form, variety or strain. Wild relatives of farmed types were defined to be
Wild relative	An organism of the same species as a farmed organism (conspecific) found and established in the wild, i.e. not in aquaculture facilities.

В отличие от наземного сельскохозяйственного сектора, всех диких сородичей разводимых водных видов все еще можно найти в природе (хотя некоторые дикие виды испытывают угрозу интрогрессии со стороны разводимых видов и неместных генотипов (см. ниже). Таким образом, термин «дикий сородич» означает, что вид этого организма совпадает с видом разводимого организма. Этот естественный резерв генетического разнообразия не только поддерживает рыболовство и помогает видам адаптироваться к антропогенным и природным воздействиям, но также является источником особей и генов для использования в аквакультуре.

2.3 Информация по рыбному хозяйству и аквакультуре

Достоверная и своевременная информация находится в центре документирования для использования и определения состояния генетических ресурсов выращиваемых видов и их диких сородичей. ФАО выполняет роль мирового хранилища национальной статистики по рыбному хозяйству и аквакультурному производству.

Международным стандартом отчетности этого производства являются Информационная система водных наук и рыбного хозяйства (Aquatic Sciences and Fisheries Information System /ASFIS/) и система классификации Международных стандартов статистической классификации водных животных и растений (International Standard Statistical Classification of Aquatic Animals and Plants /ISCAAP/). При подаче статистических данных по рыболовству и аквакультуре в ФАО страны-члены ФАО должны придерживаться номенклатуры ASFIS.

Национальные отчеты указывают, что названия видов и типов разведения большей частью аккуратны и соответствуют современной действительности (рисунок 13). Однако непонятно, к какому таксономическому уровню относится эта аккуратность в национальных отчетах. Это видовой уровень или ниже?

На настоящий момент перечень ASFIS⁷ содержит 12.700 видов. Номенклатура включает в себя всего 12 таксономических групп ниже видового уровня, т.е.

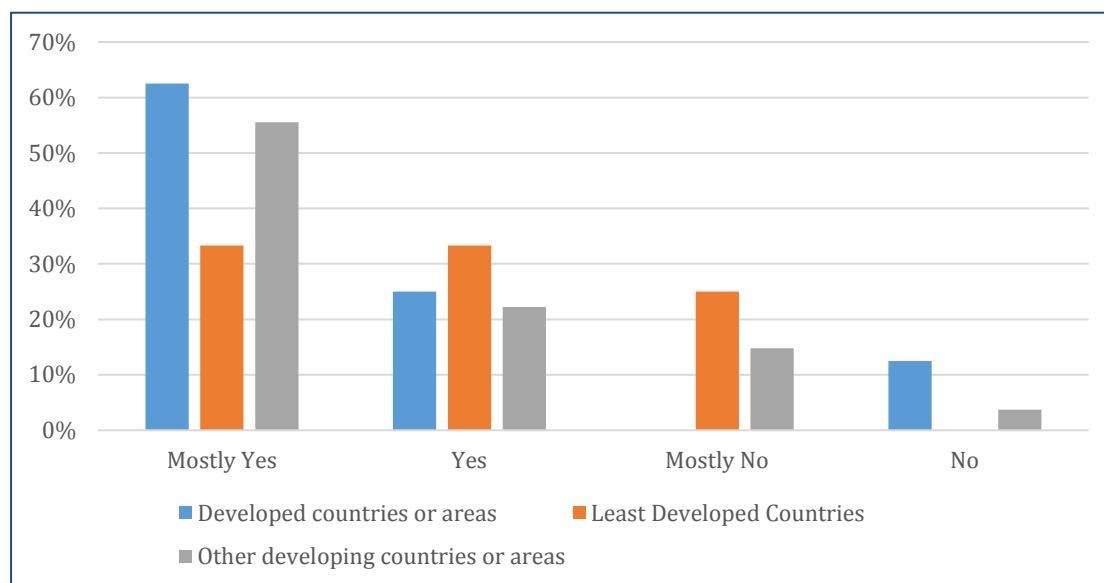
⁷<http://www.fao.org/fishery/collection/asfis/en>

межвидовых гибридов. Перечень не включает подвиды, семейства, роды или разновидности выращиваемых видов или их диких сородичей.

Информация о водных генетических ресурсах ниже видового уровня может быть чрезвычайно важна распорядителям ресурсов, должностным лицам, частному бизнесу и широкой общественности. Не только генетическое разнообразие является основой для разработки селекционно-генетических программ и других технологий генетического совершенствования в аквакультуре, и для адаптации естественных популяций к изменениям окружающей среды; информация о генетическом разнообразии, помимо прочего, может быть использована для регулирования спроса и предложения, для предупреждения и диагностирования заболеваний, для отслеживания рыбы и рыбопродукции в производственной цепочке, для мониторинга влияния неаборигенных видов на аборигенные виды, для адаптации неаборигенных видов, для управления стадами, а также для разработки более эффективных программ по сохранению и восстановлению видов.

Однако большинство распорядителей ресурсами и государственных должностных лиц, предоставляющих информацию в ФАО, не используют или не имеют достаточного доступа к информации о водном генетическом разнообразии выращиваемых видов и их диких сородичей.

Figure 13. Is naming of aquatic species and farmed types accurate and up to date?(% of responses)



2.4 Объединение генетических различий и признаков в национальных статистических базах и мониторинг выращиваемых водных видов и их диких сородичей

Комиссия ФАО по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, сознавая, что устойчивое аквакультурное производство и рыболовство основываются на группах ниже видового уровня и что использование генетической информации разнообразно в рыбохозяйственном

менеджменте, обратилась в ФАО с просьбой провести тематическое исследование⁸ по изучению возможности объединения генетических различий и признаков в статистических базах и мониторинга водных генетических ресурсов (AqGR) выращиваемых водных видов и их диких сородичей.

Примеры объединения генетических различий в национальных и всемирных отчетах и мониторинга известны, но в основном это касается сельскохозяйственного сектора, где номенклатура пород и видов стандартизировалась и использовалась веками. В аквакультурном секторе созданием пород большинства видов стали заниматься не так давно, поэтому номенклатура и описание характеристик пород не стандартизированы.

В рыболовстве генетические различия иногда используются в рыбохозяйственном менеджменте высокоценных видов, однако это зависит от исходных данных и от регулярного отбора образцов, мониторинга и анализа рыбных запасов, что для многих видов и районов зачастую выходит за рамки финансовых и технических возможностей. Идентификация запасов в рыболовстве традиционно основывается на географическом положении; соответственным образом происходит мониторинг и отчетность по объемам производства.

В некоторых странах ведутся реестры водных видов, имеющих национальное значение, однако информация по объемам производства вносится в них нерегулярно, исключение составляют запасы и виды, редкие или исчезающие.

Существуют серьезные ограничения для развития информационной системы ниже видового уровня для AqGR, включая:

- отсутствие стандартизированного описания генотипа и фенотипа «рода» или «породы»,
- отсутствие полных исходных данных, дающих генетическую характеристику рода или породы, и
- мнение частных предпринимателей в аквакультуре, что генетическая информация об их продукции является конфиденциальной.

Тем не менее, информационная система была разработана (таблица 18), и все это благодаря работе ФАО по статистике в области рыбного хозяйства и аквакультуры (таблица 19).

Table 18. Data structure for an information system on aquatic genetic resources of farm types and their wild relatives

Information for farmed types	Information for wild relatives
Respondent – name of person providing information	Respondent – name of person providing information
Taxonomic status, genus and species	Taxonomic status, genus and species
Genetic characteristics of the farmed type	Genetic status and characteristic of the wild relative
Source of farmed type, from wild or aquaculture	Source of wild relative, native or introduced

⁸Отчет заседания экспертов по Объединению генетического разнообразия и признаков в национальных статистических базах и мониторинг выращиваемых водных видов и их диких сородичей Отчет ФАО по рыбному хозяйству № xx, 2016. ФАО, Рим. См. также Приложение на Страницах тематических предпосылок

Breeding history	Migratory pattern
Distinguishing characteristics and common name	Designation of stock name and distinguishing characters
Where farmed	Records of occurrence
Farming system(s)	Habitat(s), distribution, range
Time series of production	Exploitation or use
Status	Status, presence and abundance
Source of further information	Source of further information

Принимая во внимание сложность работы и необходимые ресурсы, нужно создать стимулы, мотивирующие правительства, распорядителей ресурсов и частный бизнес участвовать и вносить свой вклад в информационную систему. Стимулирующие факторы:

- Страны получают доступ к фондам для выполнения международных обязательств, например, к Конвенции по биоразнообразию (CBD)
- Частный бизнес получает доступ к рынкам через улучшенную систему отслеживания
- Международные организации становятся ведущими центрами в информации по водным генетическим ресурсам (AgGR).

Что касается издержек и сложностей, существуют опции для объединения генетических различий в статистических и мониторинговых программах. В качестве первого шага, может быть создан реестр выращиваемых типов и пород диких сородичей, который не будет затрагивать мониторинг и оценивание.

Этот реестр мог бы представлять собой общедоступную систему, документирующую генетические различия водных организмов в рыбном хозяйстве и аквакультуре. Для информационной системы, которая давала бы разрешение на мониторинг, также существуют опции по интервалу времени между вводом данных; таким образом, затраты на информационную систему и ее поддержание могли бы быть ниже и реже.

Национальные отчеты включаются в базу данных, что позволит осуществлять мониторинг статуса и тенденций водных генетических ресурсов путем создания Положения по Всемирному отчету. Быстрое совершенствование генетических технологий и растущая потребность в устойчивом производстве морепродуктов диктуют необходимость проводить мониторинг каждые 2-3 года для регулярного обновления информации, определения перспектив и выявления угроз.

Такая отчетность обеспечит в дальнейшем непрерывность процесса, т.е. будет создано сообщество экспертов, распорядителей ресурсов, представителей промышленности и других заинтересованных лиц, которые будут предоставлять, анализировать и использовать информацию.

Международные организации, частный бизнес и национальные правительства должны задаться целью вносить свой вклад в информационную систему. В свете потребностей эффективно обеспечивать продовольствием растущее народонаселение указанные юридические лица будут хорошо снабжены информацией по включению генетического разнообразия в национальный менеджмент, отчетность и мониторинговые программы, а затем будут доносить эту информацию до мирового сообщества.

Так как мировой информационной системы по AqGR не существует, а существующие национальные системы не всеобъемлющи и включают информацию только по важным видам, существует необходимость создания новой информационной системы, включающей информационные данные разных стран. Для этого потребуются человеческие и финансовые ресурсы, а также компетенция во многих областях знаний.

2.5 Использование водных генетических ресурсов в производстве продовольствия

2.5.1 Аквакультура

Широкое использование водных генетических ресурсов в аквакультуре началось сравнительно недавно, исключением являются всего несколько видов, такие как карп обыкновенный (Balon 1995). В отличие от растениеводства и животноводства, где сотни полезных пород и сортов одомашнивались и создавались в течение тысячелетий, доместикация водных видов начала широко развиваться только на протяжении последних ста лет (Nash 2015).

В настоящее время аквакультура является самым быстрорастущим продовольственным сектором; ожидается, что в будущем она будет играть основную роль в обеспечении морепродуктами, так как объемы рыболовства не увеличиваются (SOFIA 2014; рисунок 1). В настоящее время около 50% морепродуктов, которые мы употребляем в пищу, имеют аквакультурное происхождение. Для того, чтобы аквакультура оправдала эти ожидания, необходим менеджмент водных генетических ресурсов (AqGR) и использование пригодных генетических технологий.

2.5.1.1 Разнообразие выращиваемых водных видов

В настоящее время перечень выращиваемых водных видов, заявленных в ФАО, включает более 500 видов из внутренних водоемов, морских акваторий и прибрежных вод. Выращиваемые водные виды происходят из таксономического разнообразия, включающего флору и фауну и более четырех филумов (chordata, mollusca, arthropoda и echinodermata) (см. Глава 1, таблица 5).

По ежегодным статистическим данным, представленным в ФАО странами-членами, водные виды выращиваются приблизительно в 130 странах.

Информация из национальных отчетов относится к тем видам, которые заявлены как выращиваемые в большинстве стран (рисунок 14), семь из пресноводной среды обитания, а также водоросли, ракообразные и моллюски из морской среды обитания.

Наиболее часто заявляемым в качестве выращиваемого вида был карп обыкновенный, *C. carpio*, и в 16 из 20 стран, где он выращивается, карп был интродуцирован. Фактически, многие из выращиваемых видов не являются аборигенными для многих (большинства) стран, где они сейчас выращиваются (таблица 19).

Figure 14. Top 10 aquatic species being farmed in different countries (number of countries farming species)

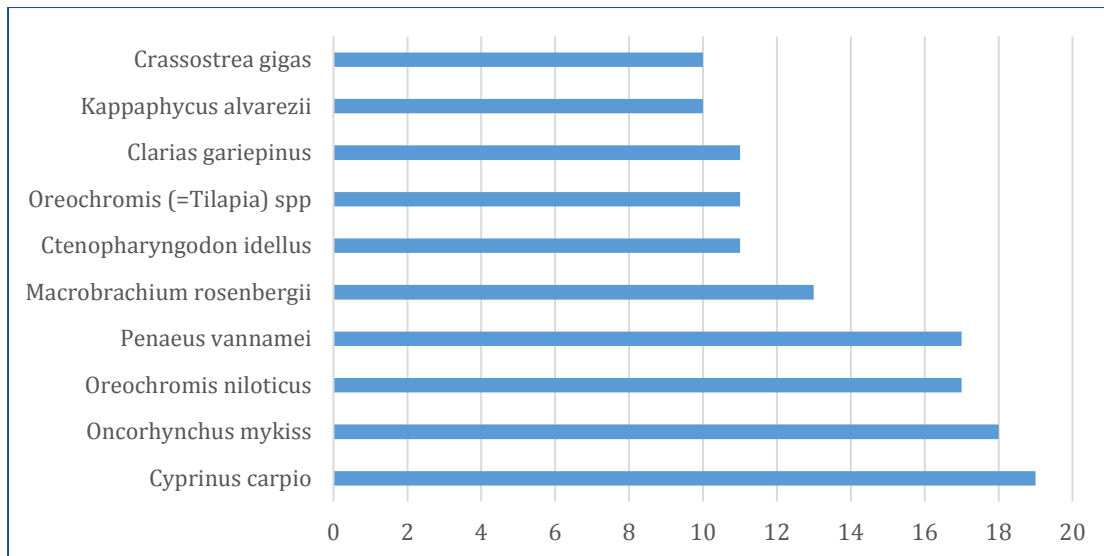
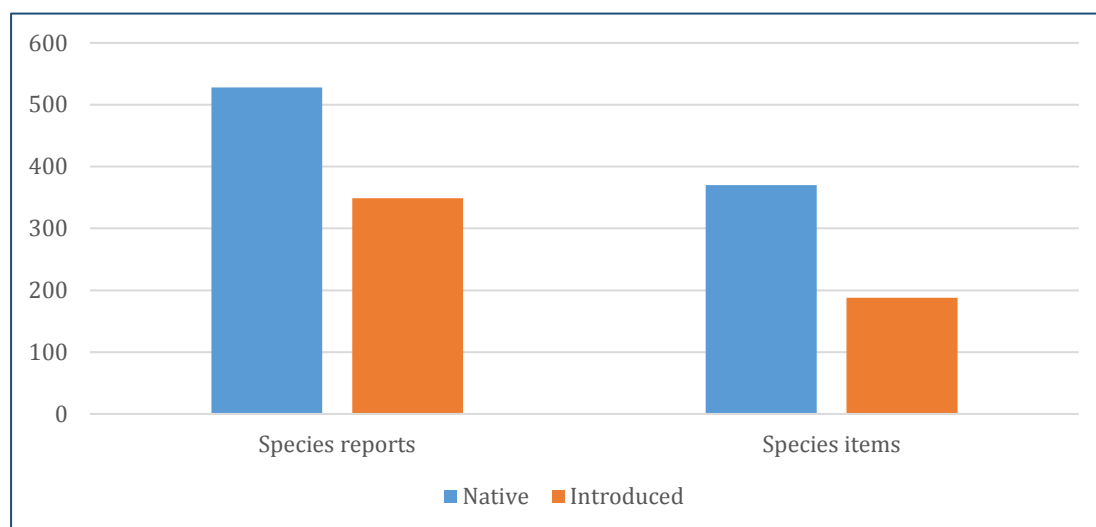


Table 19. For the most commonly farmed species reported, the number of countries where the farmed species is native and introduced

Species	Native	Introduced
Oncorhynchus mykiss	2	16
Cyprinus carpio	4	4
Macrobrachium rosenbergii	5	8
Penaeus vannamei	8	9
Oreochromis niloticus/spp	5	23
Clarias gariepinus	5	6
Kappaphycus alvarezii	3	7
Crassostrea gigas	1	9

Завезенные (интродуцированные) виды играют значительную роль в аквакультурном производстве (см. также пункт 2.5.4 ниже). Приблизительно 200 видов были заявлены как выращиваемые виды в странах, где они не являются аборигенными (Виды на рисунке 15) и более 300 отчетов о выращивании неаборигенных видов (Отчет по видам на рисунке 15).

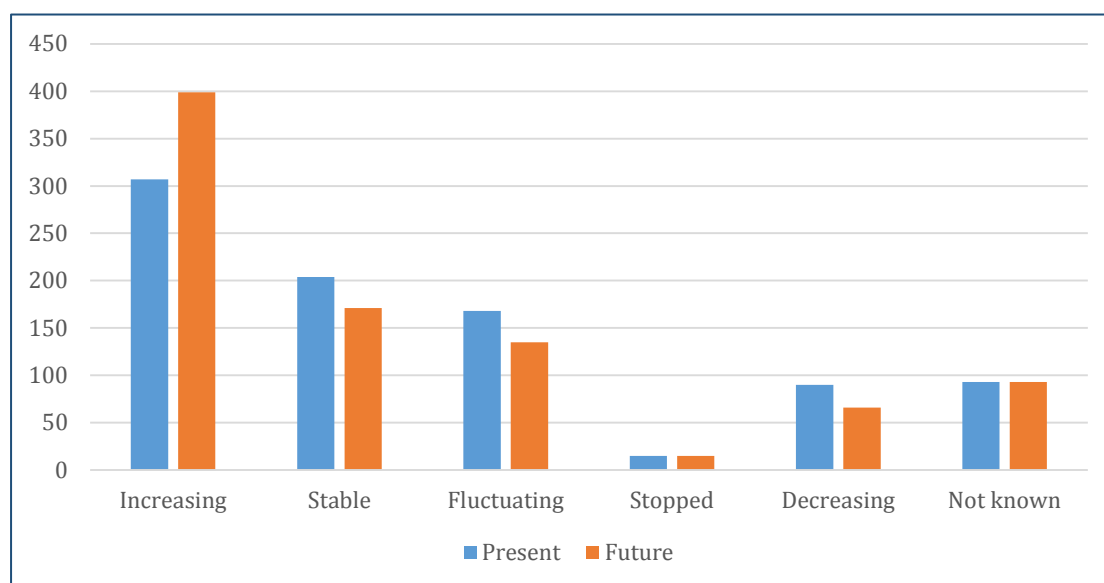
Figure 15. Numbers of native and introduced species reported in aquaculture



Рост аквакультурного производства увеличивается, и ожидается, что такая тенденция будет продолжаться (SOFIA 2014). Объемы производства увеличиваются и будут увеличиваться в дальнейшем для подавляющего большинства видов, включенных в национальные отчеты (рисунок 16).

В ряде стран прекратилось выращивание некоторых видов, например, *Argopectenventricosus*, *Cheraxquadricarinatus*, *Rachycentroncanadum*, *Crassostreagigas*, *Ctenopharyngodonidellus*, *Hypophthalmichthysmolitrix*, *Hypophthalmichthysnobilis*, *Isochrysisgalbana*, *Metapenaeusaffinis* и *Oreochromisaureus*. Однако только одна страна заявила о том, что выращивание этих видов остановлено.

Figure 16. Present and expected future trends in production of farmed aquatic species (number of reports for all species)



Национальные отчеты отражают современное национальное состояние и содержат дополнительную информацию, которая ранее не предоставлялась в ФАО. Многие страны заявили о выращивании большего количества видов и «видовых сообществ», чем они заявляли в регулярных статистических опросах ФАО, заявлено даже о видовых сообществах, которые в настоящее время не включены в ASFIS (таблица 20).

Национальные отчеты ясно дают понять, что в настоящее время используется больше водного генетического разнообразия, чем признавалось ранее.

Table 20. Indicative number of additional species reported in country reports

Country	Total number of species reported	Number included in ASFIS	Additions to ASFIS
Philippines	56	46	10
Venezuela	8	8	0
Vietnam	69	47	22
Tanzania	7	7	0
Malaysia	52	46	6
Japan	24	14	10
Paraguay	12	12	0

Iran	19	17	2
Colombia	24	0	11
Kenya	36	13	23
Lao	7	5	2
Tonga	12	8	4
Malawi	5	4	1

В настоящее время в ASFIS включено 11 гибридных видов (таблица 21), однако, страны не всегда предоставляют производственную информацию по выращиванию этих гибридов. Дополнительные гибриды заявлены в национальных отчетах, но не включены в перечень ASFIS:

- *Pseudoplatystomareticulatum* x *Pseudoplatystomacorruscans*,
Pseudoplatystomacorruscans x *Pseudoplatystomareticulatum*,
Pseudoplatystomareticulatum x *Pseudoplatystomacorruscans* и
Pseudoplatystomareticulatum x *Phractocephalushemeliopeterus* из Бразилии;
- *Oreochromismossambicus* x *O. niloticus* из Филиппин;
- *Epinepheluslanceolatus* x *E. cooides*, *E. cooides* x *E. fuscoguttatus*, *E. lanceolatus* x *E. fuscoguttatus* из Вьетнама и Малайзии;
- *Onchorhynchusmykiss* x *O. masou* из Японии;
- *Barboniomusgonionotus* x *B. schwanefeld*; *Clariasbatrachus* x *C. microcephalus* из Таиланда;
- *Channa micropeltes* x *C. Striata* из Лаосской НДР;
- *Patinopectencaurinus* x *P. yessoensis* из Канады.

Виды, заявленные для SoWAqGR, возможно, не были заявлены ранее, потому что:

- их производство было лимитированным;
- они в основном использовались для научных исследований;
- они имели слишком локальную рыночную нишу;
- они являлись декоративными видами;
- они имели неверное название или
- они были новыми видами выращивания.

Table 21. Hybrids in the ASFIS list and indication of whether data are reported to FAO

Scientific name	Family	Production data registered in FAO database	English name (FAO)	Names in other languages used by FAO
<i>P. mesopotamicus x C. macropomum</i>	Characidae	Yes	Tambacu, hybrid	Spanish: Pacotana, híbrido
<i>C. macropomum x P. brachypomus</i>	Characidae	Yes	Tambatinga, hybrid	
<i>Clarias gariepinus x C. macrocephalus</i>	Clariidae	Yes	Africa-bighead catfish, hybrid	French: Poisson-chat, hybride Spanish: Pez-gato, híbrido Chinese: 尖齿胡鲶与大头胡鲶杂交种
<i>Morone chrysops x M. saxatilis</i>	Moronidae	Yes	Striped bass, hybrid	French: Bar d'Amérique, hybride Spanish: Lubina estriada, híbrida Arabic: قاروس أمريكي هجين Chinese: (current name is wrong and needs to be corrected)
<i>Oreochromis aureus x O. niloticus</i>	Cichlidae	Yes	Blue-Nile tilapia, hybrid	Spanish: Tilapia azul-del Nilo, híbrido
<i>P. mesopotamicus x P. brachypomus</i>	Characidae	No	Patinga, hybrid	Spanish: Patinga, hibrido
<i>Ictalurus punctatus x I. furcatus</i>	Ictaluridae	No	Channel-blue catfish, hybrid	Chinese: 斑点-长鳍叉尾鲶杂交种
<i>Pseudopl. corruscans x P. reticulatum</i>	Pimelodidae	No		
<i>Oreochromis andersonii x O. niloticus</i>	Cichlidae	No		Chinese: 奥尼罗非鱼杂交种
<i>Channa maculata x C. argus</i>	Channidae	No		Chinese: 斑鳢-乌鳢杂交种
<i>Leiarius marmoratus x P. reticulatum</i>	Pimelodidae	No		

The ASFIS list does not include strains or varieties, some country reports listed numerous infra-specific genetic diversity (Box 1. Strains)

Box 1. Strains

Several country reports, e.g. the Philippines, described strains of farmed aquatic species.

This box to be completed after analysis of the Philippine and other country reports

Хотя страны заявляют о многочисленных выращиваемых типах, видах и гибридах, которые в настоящее время не включены в ASFIS, FAO как создатель и куратор номенклатуры ASFIS не охотно включает дополнительные виды в перечень, если только это не новый таксон, т.е. новый гибрид или вид должен быть достоверно и последовательно заявлен странами-членами FAO. В структуре перечня ASFIS нет механизма для включения родов, пород или подвидов. Анализ национальных отчетов показывает, что несколько новых видов и гибридов выращиваются, хотя они не включены в перечень ASFIS. Некоторые из этих видов были заявлены более чем одной страной и будут добавлены в перечень ASFIS.

Ни в одном национальном отчете не перечислены какие-либо подвиды как выращиваемые или как дикие сородичи; современные систематики рекомендуют аннулировать этот термин (Nicolas Baily, координатор Fish Base, персональная информация).

Помимо этого, существует несколько видов, которые идентифицируются странами как имеющие аквакультурный потенциал. Некоторые из них являются дикими сородичами видов, которые выращены в других странах, но которых еще нет в конкретной стране; другие виды в настоящее время совершенствуются на научно-исследовательских станциях или в частном бизнесе в рамках пилотных программ.

Наиболее часто заявляемым видом для будущего одомашнивания являлась серая кефаль, *Mugilcephalus*. 10 самых популярных видов, заявленных для одомашнивания, включают (количество стран, заявивших об этом): *Mugilcephalus* (9); *Macrobrachium*spp (8); *Sanderluciooperca* (7); *Epinephelus*spp (5); *Lutjanus*spp (5); Milkfish (4); *Percafluviatilis* (4); *Holothuroidea* (4); *Centropomus*spp (3); *Heterotisniloticus* (3); и *Scyllaserrate* (3). Эти организмы в основном представлены рыбами, но также среди них есть ракообразные и морские огурцы, выходцы из морских, прибрежных вод и внутренних водоемов.

Pullin (2016) проанализировал модели, включающие параметры роста и экономические параметры, которые были бы важны в отношении выращивания новых видов. Однако модель не совсем хороша для прогнозирования будущего использования видов в аквакультуре. Pullin ввел другие критерии для идентификации видов, пригодных для разведения, такие как: максимальная длина, коэффициент роста, индикатор трофического уровня, водные условия обитания, интервал допустимых температур и другие важные соображения, как то простота в выращивании.

Интересно, что несколько документов, изученных господином Pullin, и его собственные приоритеты при идентификации видов речной кефали не совпадают с теми же видами, которые были идентифицированы в национальных отчетах как имеющие будущий аквакультурный потенциал.

2.5.1.2 Водные растения

Будет дополнено

Часто в национальных и международных отчетах по рыбному хозяйству и аквакультуре отсутствуют данные о генетическом разнообразии водных растений.⁹

2.5.1.3 Водные растения – выращиваемые морские водоросли

Информация о генетических ресурсах выращиваемых морских водорослей зачастую отсутствует в отчетах, предоставляемых в ФАО, несмотря на значимость этих морских водорослей как источника продовольствия для человека, естественных коллоидов в качестве пищевых ингредиентов, косметических средств, биотоплива, лекарственных средств, а также кормовых ингредиентов в аквакультуре. Морские водоросли также используются для биологической очистки и умягчения воды в интегрированной аквакультуре мульти-трофического уровня в качестве средства для повторного использования отработанной воды, адсорбируя питательные вещества из других частей аквакультурной системы.

Insert: График производства морских водорослей

Insert: Перечень выращиваемых водных растений в противовес заявленным в ФАО

В мировом масштабе выращивание морских водорослей, как коричневых (*Saccharina* и *Undaria*), так и красных морских водорослей (*Eucheuma*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Carparhycus*, и *Pyropia*) доминирует в Азии по сравнению с Европой, где морские водоросли выращиваются в небольших масштабах в таких странах, как Дания, Франция, Испания, Португалия, Ирландия и Норвегия. Сначала коричневые морские водоросли (*Saccharina* и *Undaria*) доминировали по выращиванию в мире, пока в 2010 году их не обогнали красные морские водоросли, в основном *Carparhycus* и *Eucheuma*.

Коричневые морские водоросли обычно выращиваются в странах с суб-умеренным и умеренным климатом, таких как Китай, Япония и Корея, а *Carparhycus* и *Eucheuma* выращиваются в странах с субтропическим и тропическим климатом, таких как Индонезия, Филиппины и Малайзия. В настоящее время лидирующие позиции в коммерческом выращивании занимают 20 видов красных морских водорослей, далее следуют 9 видов коричневых, и замыкают этот перечень 7 видов зеленых морских водорослей.

Существуют другие красные морские водоросли, которые в настоящее время выращиваются в открытом море, в прудах или наземных резервуарах с соленоватой водой. Это *Asparagopsis*, *Chondrus crispus*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Hydropuntia*, *Palmariapalmata* и *Pyropia*.

⁹Будет дополнено предварительным текстом из AQ Hurtado (морские водоросли) и William Leschen (пресноводные макрофиты) Страниц тематических предпосылок. См. также Страницы тематических предпосылок.

Среди зеленых морских водорослей в коммерческих целях выращиваются *Caulerpa*, *Codium*, *Monostroma*, и *Ulva*.

Для разведения выращиваемых видов все еще используется традиционная селекция пород, основанная на качествах роста и устойчивости к болезням. Достижения в гибридизации *Laminaria japonica* в Китае проложили путь к массовому разведению этого вида по всему миру. Выращивание ростков из спор для дальнейшего насаждения до сих пор практикуется для некоторых коричневых (*Laminaria*, *Saccharina*, *Undaria*), красных (*Palmaria*, *Pyropia*), и зеленых морских водорослей (*Codium*, *Monostroma* and *Ulva*). Микропроращивание в тканях и каллюсах – это набирающий популярность метод в создании новых и усовершенствовании имеющихся пород *Eucheuma* и *Kappaphycus*, хотя вегетативный способ все еще широко распространен.

Основным мотивом для неугасающего интереса к выращиванию морских водорослей является потенциал для производства больших объемов возобновляемой биомассы, богатой углеводами и являющейся привлекательной для производства биотоплива третьего поколения. Сфера применения биомассы морских водорослей очень широка:

- Биологические и высокоценные компоненты, годные в пищу, а также используемые в качестве пищевых и кормовых ингредиентов, биополимеров, применяемые во множестве химических препаратов, агрохимикатов, косметических, биоактивных, фармацевтических, антисептических препаратах; и
- Дешевые биоэнергетические компоненты в биотопливе, биодизеле, биогазе, биоалкоголе и биоматериалах. Потребление морских водорослей в мире постоянно растет, так как потребители все больше и больше признают их питательность и пользу для здоровья.

2.5.1.4 Водные растения – пресноводные макрофиты

Культивирование пресноводных макрофитов можно разделить на два основных сектора. Первый – это производство водных овощей, которое обычно в большей степени относят к огородничеству, нежели к аквакультуре. Так как водные овощи не были учтены в отчете SoW по растительным генетическим ресурсам, целесообразно включить выращивание водных овощей в современный обзор SoWAqGR. Второй сектор представлен выращиванием водных макрофитов для декоративных целей или для аквакультуры в качестве заградительных насаждений, а также в качестве натурального корма для выращиваемых животных, таких как китайский мохнаторукий краб.

Пресноводные макрофиты не до конца изучены/задокументированы, но фактически играют важную роль в развитии сельской экономики, особенно, в Азии, где они имеют как историческое, так и культурное значение (они важны для здорового питания и занятости населения). Так как их переработка с целью получения питательных веществ не требует больших затрат, это является преимуществом для миллионов людей с низкими доходами, особенно, для жителей мегаполисов.

Будет дополнено

2.5.1.5 Микроорганизмы

ФАО не получает всестороннюю информацию по микроорганизмам, кормовым организмам и водным растениям, хотя они являются ценной составляющей AqGR. (Рамка 2. Микроорганизмы и Приложение xx).

Box 2. Micro-organisms in fisheries and aquaculture

This box will contain a summary of the results of the thematic background study “*Genetic resources for microorganisms of current and potential use in aquaculture*”

by Russell T. Hill (not yet available). See also Appendix on Thematic Background Papers.

Aquaculture is the farming of aquatic organisms ranging from microbes to shellfish and finfish and in 2015. World food fish aquaculture production more than doubled from 2000 to 2012 and contributed 42% of total fish production in 2012. Aquatic microorganisms are indispensable resources for growth of shellfish and finfish in natural aquatic ecosystems and in aquaculture. This State of the World report provides information on the genetic resources of key microorganisms on which aquaculture depends.

These microorganisms fall into the microbial groups of (1) microalgae and fungal-like organisms, (2) bacteria, including cyanobacteria and (3) zooplankton. Many microalgal species are important in aquaculture, with different species being suitable as feed for shellfish and finfish larviculture, as components of “green water” widely used to enhance survival and growth of larval and adult fish, and as feeds to enhance the nutritional quality of *Artemia* and rotifers.

Microalgae are also grown in aquaculture to produce pigments and fatty acids of importance in fish aquaculture and as human nutraceuticals. Bacteria that are used in aquaculture include cyanobacteria such as *Spirulina* used for human diet supplements and a rapidly-growing suite of probiotic bacteria. These probiotic bacteria include species that improve survival and growth of fish and shellfish larval and adult stages.

Probiotic bacteria are expected to become increasingly important for disease prevention in aquaculture as antibiotic use is further curtailed and species are grown in more intensive aquaculture systems. Bacteria also play an important role in filtration systems needed in recirculating aquaculture systems.

Zooplankton, specifically *Artemia* and rotifers, have a long history and very wide application as feed for the aquaculture industry. Several species of *Artemia* are used, with *Artemia franciscana* being the most important. Of more than 2,000 species of rotifers, *Brachionus plicatilis* and *Brachionus rotundiformis* are most commonly used. Other zooplankton used in aquaculture include copepods that are growing in importance and cladocerans such as *Daphnia* that are widely used in freshwater larviculture.

The future success and growth of aquaculture depends on continued availability and more efficient culture of these important microbes, as well as conservation and expansion of the biological diversity and genetic resources of microbes used in aquaculture. Important issues include the ability to achieve long-term storage of important organisms without them being subject to genetic drift, the role of commercial and public culture collections, and the need for increased use of genomics to characterize all key microbial species used in aquaculture.

2.5.2 Технологии

Генетические технологии, как в развивающихся, так и в развитых странах, могут быть включены в аквакультуру с целью увеличения производства, контроля воспроизводства, улучшения товарного вида (продаваемости), более аккуратной и эффективной прослеживаемости в цепочке поставок, лучшей устойчивости к заболеваниям и паразитам, более эффективного использования ресурсов, а также для лучшей идентификации и определения характеристик водных генетических ресурсов (таблица 22). Некоторые технологии могут быть использованы для немедленных ближайших выгод, другие – для получения более отдаленных выгод, включающих генетические усовершенствования,

накопленные каждым поколением. Базовым требованием для всех генетических технологий является способность воспроизводства видов в контролируемых условиях, т.е. в условиях фермы или питомника.

Table 22. Genetic technologies for improving farmed types and indicative responses in farmed aquatic species (*modified from Bartley, 1998*).

Long term strategies using selective breeding	
Growth rate	As high as 50% increase after 10 generations in coho salmon. Gilthead sea bream mass selection gave 20% increase/generation (Hulata, 1995). Mass selection for live weight and shell length in Chilean oysters found 10 - 13% gain in one generation (Toro et. al, 1996).
Body confirmation	High heritabilities in common carp, catfish and trout (Tave, 1995)
Physiological tolerance (stress)	Rainbow trout showed increased levels of plasma cortisol levels (reviewed in Overli et al, 2002). Increased resistance to dropsy in common carp (Kirpichnikov, 1981).
Disease resistance	Increased survival after challenge test against Taura syndrome in whiteleg shrimp (Fjalestad et al, 1997).
Maturity and time of spawning	60 days advance in spawning date in rainbow trout (Dunham, 1995).
Resistance to pollution	Tilapia progeny from lines selected for resistance to heavy metals survived 3 - 5 times better than progeny from unexposed lines (Lourdes et al, 1995).
Gene transfer	Coho salmon with a growth hormone gene and promoter from sockeye salmon grew 11 times (0 - 37 range) as fast as non-transgenics (Devlin et al, 1994). Atlantic salmon containing a gene encoding growth hormone from Chinook salmon grows twice as fast as selectively bred fish (Fox, 2010).
Short-term strategies	
Intra-specific crossbreeding	Improved growth seen in 55 and 22% of channel catfish and rainbow trout crosses, respectively (Dunham, 1995). Improved growth wild x hatchery gilthead seabream crosses (Hulata, 1995) Crossbreeds of channel catfish and common carp showed 30 - 60% improved growth Increased salinity tolerance and color in tilapia crossbreeds (Pongthana et al, 2010).
Inter-specific hybridization	<i>Oreochromis niloticus</i> × <i>O. aureus</i> hybrids show a skewed male sex-ratio (Rosenstein and Hulata, 1993). Sunshine bass hybrids (<i>Morone chrysops</i> × <i>Morone saxatilis</i>) grew faster and had better overall culture characteristics than either parental species (Smith, 1988). Walking catfish hybrids (<i>Clarias macrocephalus</i> × <i>C. gariepinus</i>) exhibit morphological features which increase consumer acceptance (Dunham, 2011).
Sex reversal and breeding	All male tilapia show improvements in yield of almost 60% depending on farming system and little unwanted reproduction and stunting (Beardmore et al, 2001; Lind et al, 2015). All female rainbow trout grew faster and had better flesh quality (Sheehan, 1999).
Chromosome manipulation	Improved growth and conversion efficiency in triploid rainbow trout, channel catfish; triploid Nile tilapia grew 66-90% better than diploids and showed decreased sex-dimorphism (Dunham, 1995).

Triploid Pacific oysters show 13 - 51% growth improvement over diploids and better marketability due to reduced gonads (Guo et al, 1996).

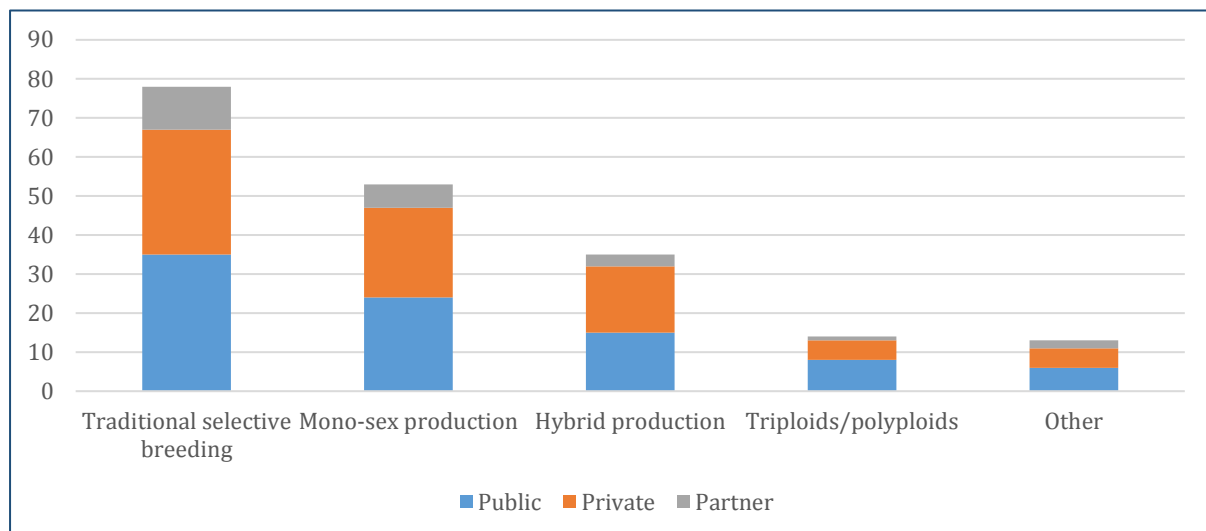
Polyploidization makes certain interspecific crosses viable, i.e. produces sterile offspring (Wilkins al, 1995).

2.5.2.1 Выращиваемые типы

Общий термин «выращиваемые типы» предложен как собирательный термин, включающий разнообразие генетически измененных организмов, пригодных для аквакультуры. Большинство водных выращиваемых типов очень схожи с дикими типами, дикими сородичами, и менеджмент их генетических ресурсов не систематичен. В самом начале только около 10% выращиваемых водных видов были использованы в качестве объектов менеджмента генетических ресурсов, который осуществлялся в рамках селекционно-генетической программы. Зачастую ошибочно считается, что для 90% выращиваемых водных видов менеджмент генетических ресурсов не проводится вообще.

Национальные отчеты указывают на то, что фактически менеджмент генетических ресурсов проводится, в некоторой степени, для улучшения производства. Селекционное разведение в аквакультуре имеет давние корни и является самой распространенной формой генетических технологий, предоставляемой странами в своих отчетах (рисунок 17). Селекционное разведение позволяет аккумулировать генетическое улучшение в каждом поколении. Таким образом, это – хорошая долгосрочная стратегия для улучшения породы и доместикации.

Figure 17. Genetic improvement types and source of funding (number of responses)

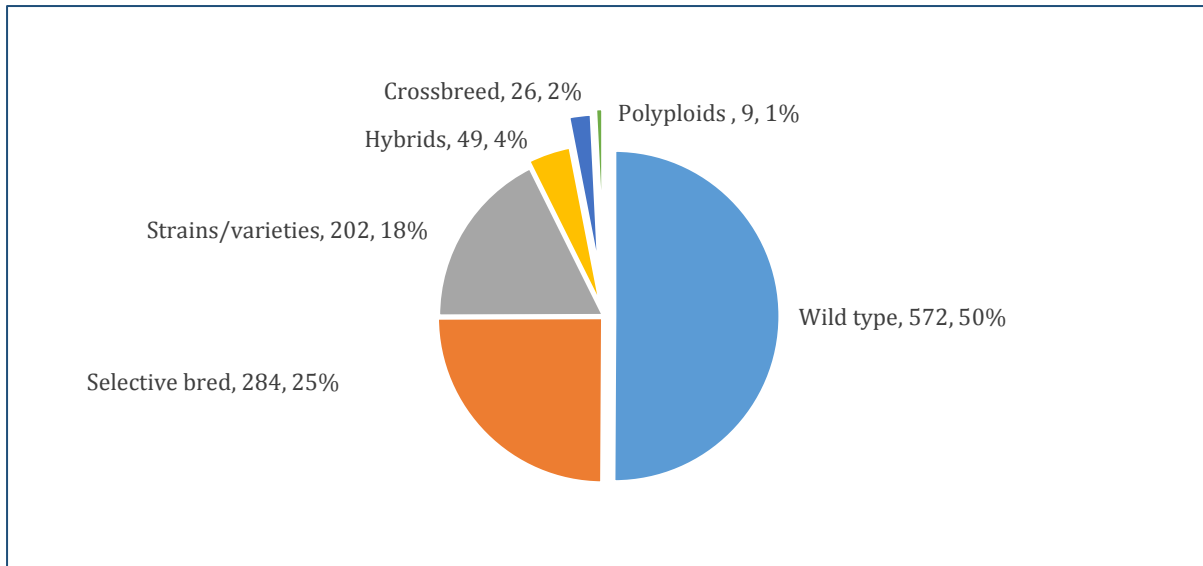


Для аквакультуристов пригодны несколько выращиваемых типов водных организмов. В дополнение к селекционно созданным организмам, эти выращиваемые типы включают полиплоидов (Tiwaru, Kirubagan и Ray, 2004), гибридов (Bartley и др. 2001) моно-половые группы (Maig и др., 1995).

Национальные отчеты продемонстрировали, что использование «диких типов» является самой распространенной практикой в аквакультуре (рисунок 18). Однако, далее в отчетах указывается, что генетические технологии и менеджмент генетических ресурсов на том

или ином уровне встречается почти в 50% выращиваемых видов. Это намного превышает представленные данные, что только 10% аквакультуры использует генетически улучшенные или управляемые организмы.

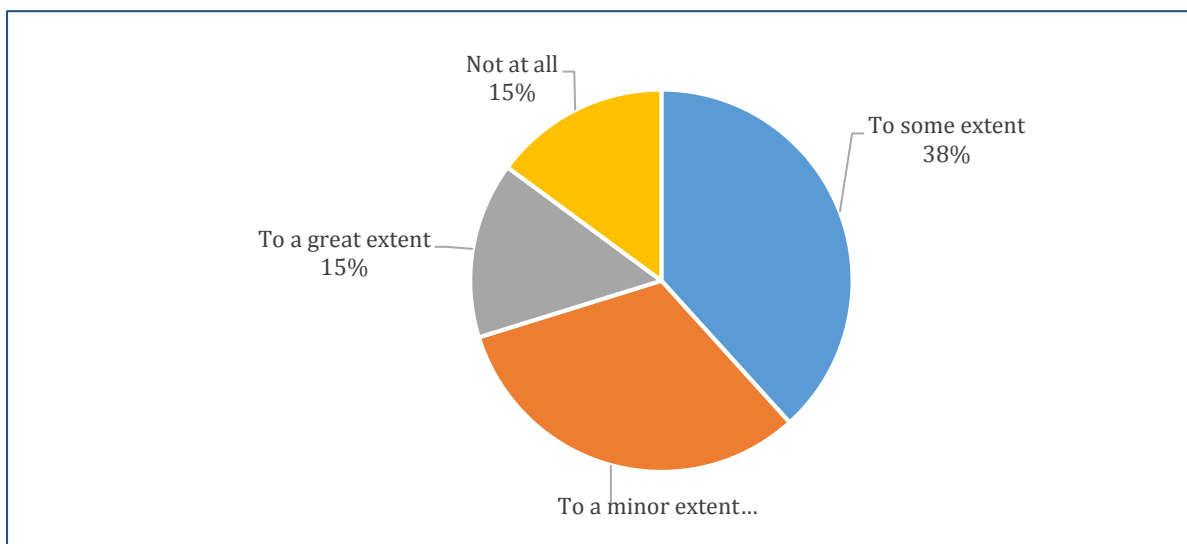
Figure 18. Farmed types of aquatic genetic resources (number from responses for all species)



In addition to farming wild types that may not be very domesticated, many aquaculture facilities

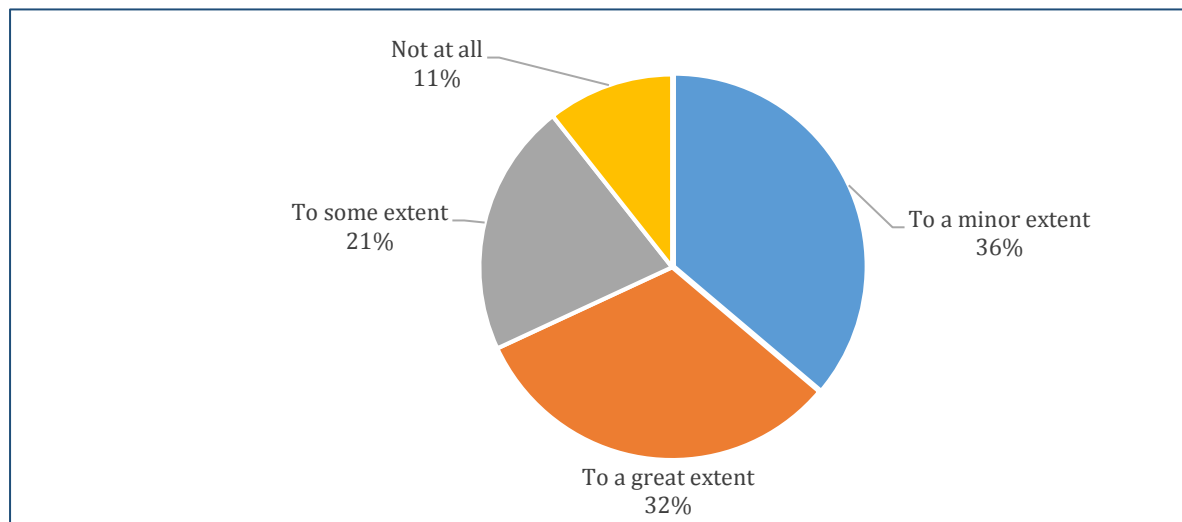
Дополнительно к выращиванию не совсем доместифицированных диких типов, многие аквакультурные хозяйства зависят от организмов из дикой природы, в части поставок половых продуктов, молоди и производителей в аквакультурные фермы и питомники. Суммарно, 85% стран заявили в отчетах, что аквакультура в той или иной степени зависит от водных организмов, собираемых в дикой природе (Рисунок 19).

Figure 19. Extent to which aquatic organisms farmed in your country are derived from wild seed or wild broodstock



Несмотря на зависимость от диких типов в аквакультуре, приблизительно половина стран в своих отчетах показала, что генетически улучшенные водные организмы вносят определенный вклад в национальное аквакультурное производство (рисунок 20)¹⁰.

Figure 20. Extent to which genetically improved aquatic organisms contribute to national aquaculture production (Number of countries = 47)



2.5.2.2 Вклад генетики в аквакультуру

Ожидается, что в следующие десятилетия мировые потребности в морепродуктах будут увеличиваться почти на 2% в год, а генетические улучшения в рамках селекционного разведения увеличатся почти на 10% на поколение. Генетики в области аквакультуры заявили, что, если бы все выращиваемые водные виды были задействованы в традиционных селекционно-генетических программах, то объемы аквакультурного производства могли бы удвоиться к 2050 году, удовлетворив дополнительный спрос на морепродукты без каких-либо значительных дополнительных земельных и водных ресурсов, кормовых или других затрат (Gjedrem, 1997; Gjedremetal, 2012).

Ясно, что существуют огромные возможности для увеличения производства продовольствия путем использования генетических технологий. Однако, существуют и проблемы.

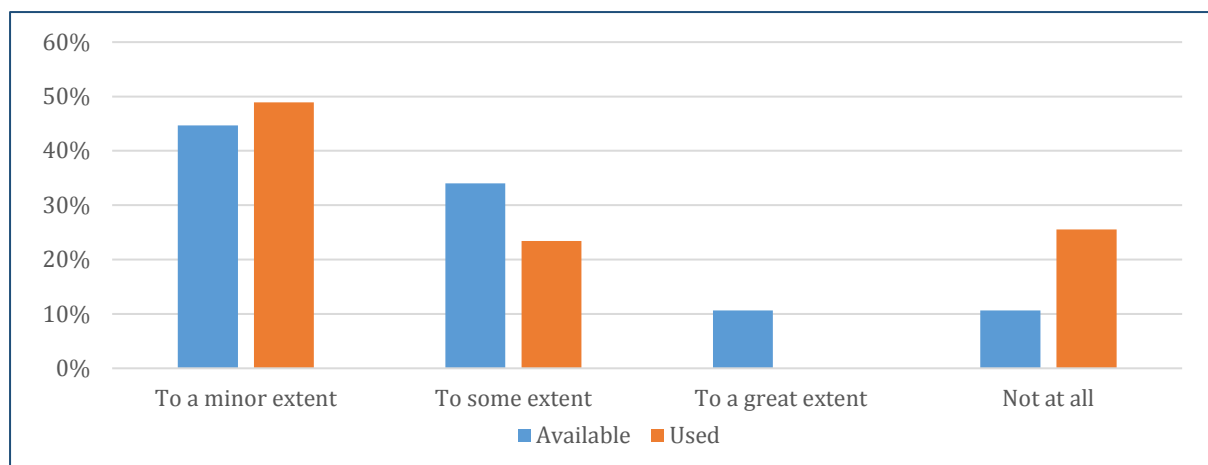
Сбор генетических данных требует большего количества технических средств и финансовых затрат (см. выше) и поэтому нечасто доступны или используются в менеджменте выращиваемых водных видов (рисунок 21). Хотя ни одна страна не заявила в отчетах, что генетические данные были использованы в аквакультуре и рыбном хозяйстве в большой степени, более 50% национальных отчетов констатируют, что генетическая информация использовалась в той или иной степени. И только около 10% заявили о невозможности использования или о не использовании генетической информации (рисунок 21).

Несмотря на то, что менеджмент генетических ресурсов и селекционные программы способствуют увеличению производства и получению прибыли, зачастую их трудно

¹⁰Региональный анализ этих данных будет представлен, когда будет получено больше национальных отчетов.

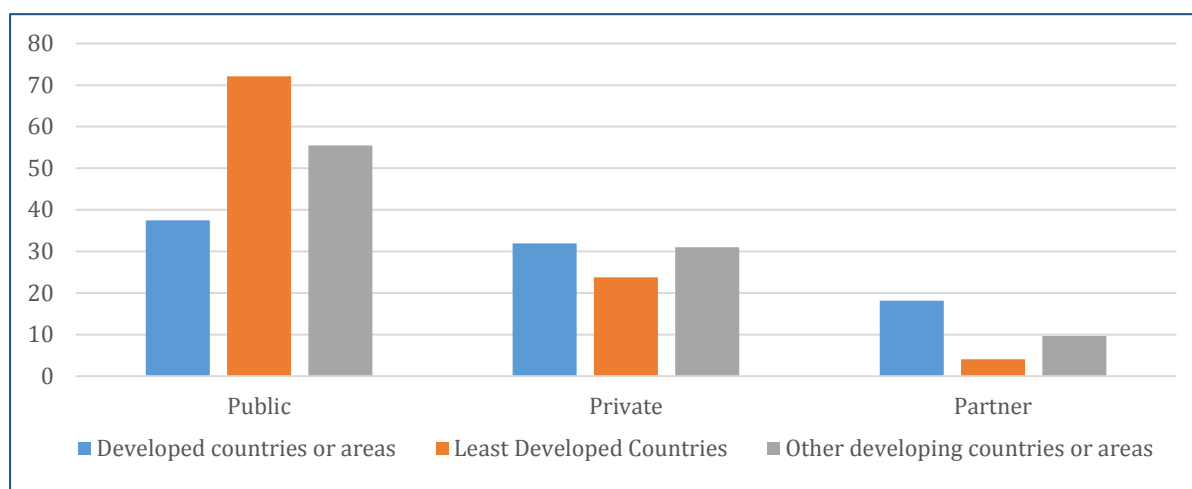
финансировать. WorldFish Центр в партнерстве с Азиатским банком развития (Asian Development Bank), Филиппинами и ведущими научными организациями разработали Генетически улучшенную выращиваемую тилапию (Genetically Improved Farmed Tilapia /GIFT/) (ADB 2005). Впечатляющие достижения в разведении атлантического лосося в Норвегии получены в большей степени благодаря частному государственному сотрудничеству, включающему также Скандинавские авиалинии, государственную научно-исследовательскую группу (Akvaforsk) и другие частные компании.

Figure 21. Availability and use of information on aquatic genetic resources of farmed types (% of responses)



В национальных отчетах отмечается, что большинство селекционно-генетических программ в аквакультуре финансировалось из государственных источников с небольшим количеством финансирования из общественного/частного сотрудничества (PPP) (рисунок 22). Успех программы GIFT (ADB 2005) и норвежской программы по атлантическому лосося во многом обеспечен благодаря общественному/частному сотрудничеству.

Figure 22. Source of funding for genetic improvement programmes (%)



2.5.2.3 Биотехнологии для улучшенных характеристик AqGR¹¹

(Будет дополнено)

Биотехнологии могут быть использованы для улучшения продуктивности, а также они важны для определения различий AqGR в выращиваемых типах и диких сородичах (Ruane и Sonnino 2006). Улучшенная характеристика будет облегчать мониторинг и менеджмент AqGR и будет необходима для включения генетического разнообразия в национальные отчеты и программы мониторинга (см. Раздел 2.4 Объединение генетических различий и признаков в национальных статистических базах и мониторинг выращиваемых водных видов и их диких сородичей).

Геномные технологии были разработаны для изучения структуры, организации, выражения признаков, функций генома и с целью селекции и модификации геномов в интересах увеличения выгод для человека. Из этих геномных технологий технологии ДНК маркера интенсивно использовались для составления генетической карты генома для понимания его структуры и организации. Технологии НДК маркера включают маркеры RFLP (рестрикционный фрагментарный полиморфизм длины), митохондриальные ДНК маркеры, штриховое кодирование ДНК, маркеры RAPD, маркеры AFLP, микросателлитные маркеры, маркеры SNP, маркеры RAD-seq. Хотя системы этих маркеров использовались на различных уровнях и для различных целей, микросателлитные маркеры и маркеры SNP в настоящее время являются самыми важными для определения характеристик и мониторинга водных генетических ресурсов (AqGR).

Были разработаны различные технологии картирования геномов, включая методы, как генетического картирования, так и физического картирования. Генетическое картирование основано на рекомбинации мейоза, в то время как физическое картирование основано на отпечатках ДПК сегментов. Хотя возможны несколько вариаций методов физического картирования, таких как радиационное гибридное картирование и оптическое картирование, самым популярным методом физического картирования является БАК фингерпринтинг.

Самым волнующим в науках о геноме является создание технологий секвенирования следующих генераций. Технологии секвенирования второй и третьей генерации, без преувеличения, являются революционными в науке. Сейчас эти технологии позволяют проводить секвенирование всего генома заново, или массовое секвенирование геномов популяции. Протяженность использования позволяет характеризовать транскриптомы и не кодированные сегменты генома и их функции.

2.5.2.4 Биотехнологии для улучшенной продуктивности в аквакультуре

Путем соединения технологий геномного картирования с внутрииндивидуальной аквакультурной оценкой, QTL картирование позволяет идентифицировать гены, подчеркивая внешние и продукционные признаки. После QTL картирования, можно проводить селекцию с помощью маркеров или геномную селекцию. В настоящее время, по данным ученых, геномы можно преобразовывать и модифицировать практически любым

¹¹Здесь биотехнологии лимитированы только генетическими технологиями. Ферментация и биоремедиация не включены, исключение составляют генетические изменения микроорганизмов. Селекционное разведение в качестве биотехнологии также исключено, так как оно входит в другой раздел.

способом. Следовательно, технологии достигли такого уровня, что могут внести действительно ощутимый вклад в улучшение аквакультурных признаков.

Существует ряд проблем, включая биоинформационные проблемы, недостаток ресурсов в некоторых районах земного шара, сложности в работе индивидуальных фермеров, а также этические и законодательные проблемы, которые необходимо преодолеть, чтобы дать широкое развитие геномным технологиям. По данным национальных отчетов, ряд биотехнологий использовались для совершенствования AqGR.

Table 23: Extent of use of biotechnology tools

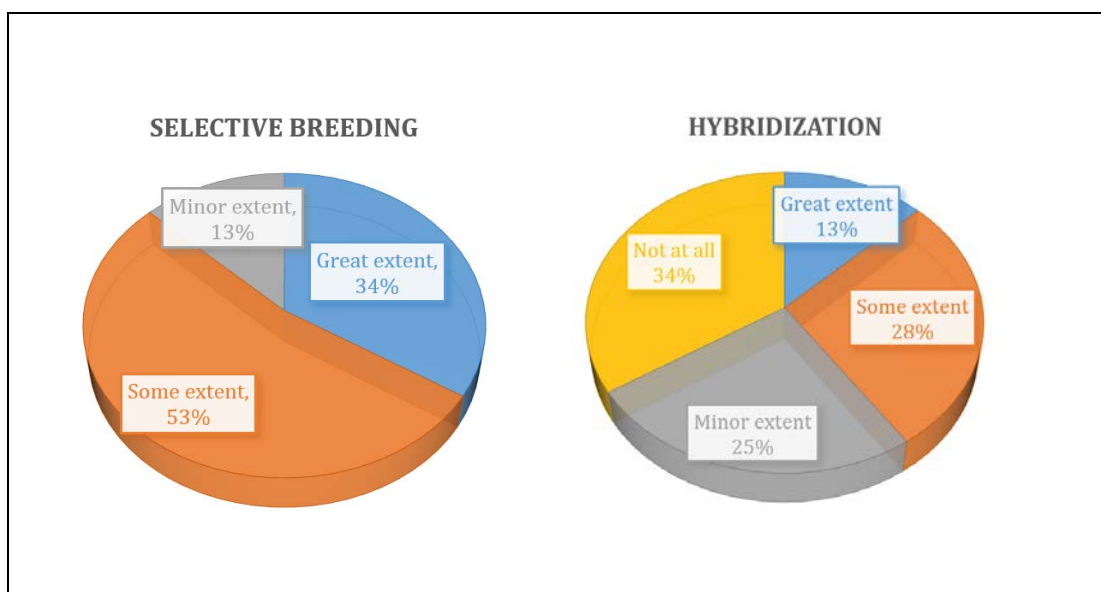
Extent of use	Selective breeding	Hybridization	Poly-ploidy	Monosex	Marker assisted selection	Andro-genesis
Great extent	34%	13%	9%	38%	6%	6%
Some extent	53%	28%	2%	26%	6%	0%
Minor extent	13%	26%	32%	19%	15%	19%
Not at all	0%	34%	57%	17%	72%	74%

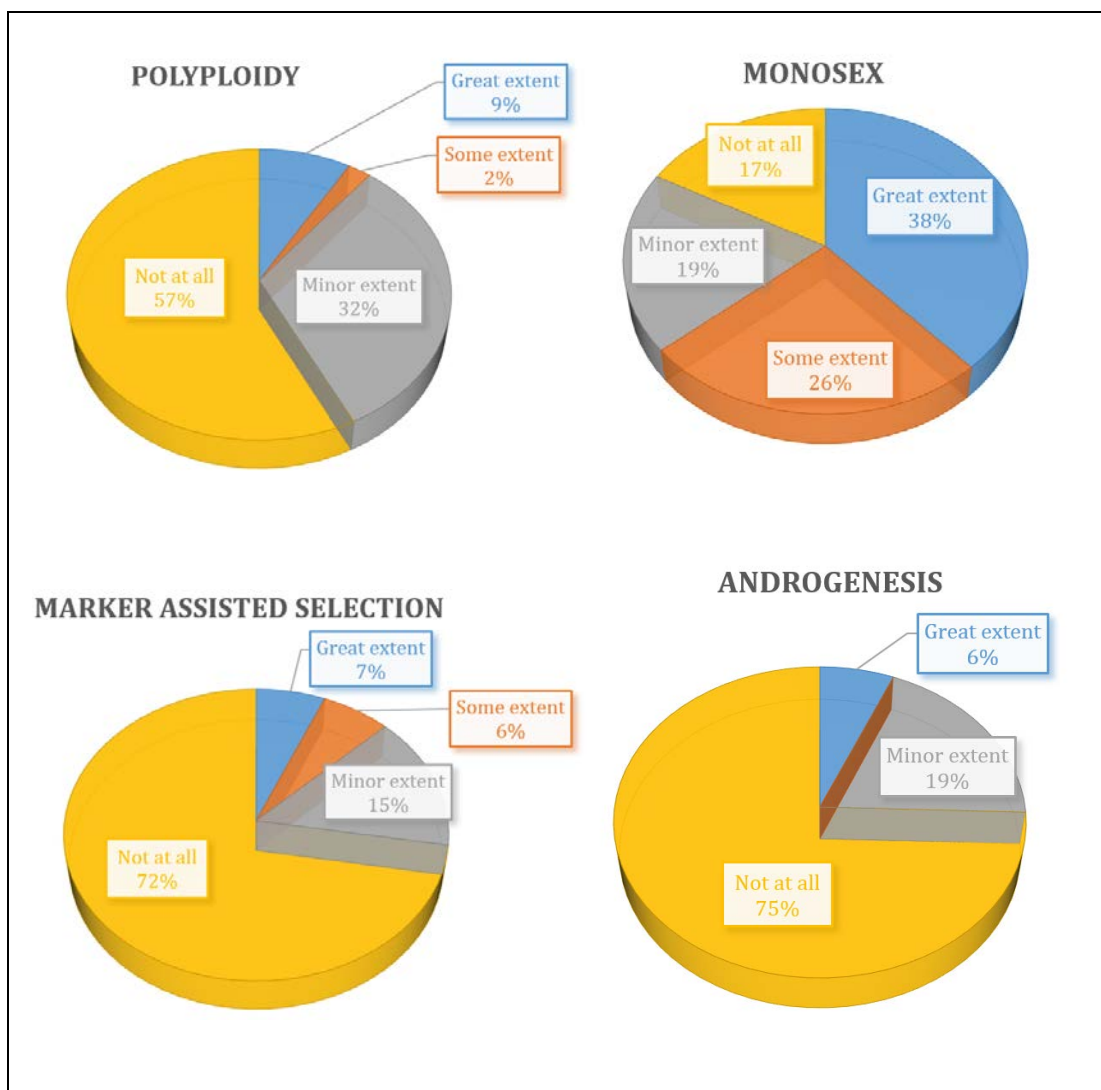
Основные выводы из национальных ответов:

- Селекционное разведение является самым распространенным способом, в 34% стран его используют в большой степени, а в 53% стран – в той или иной степени.
- Моно-половое производство также широко используется: 38% стран его используют в большой степени, а еще 26% стран – в той или иной степени.
- Нет ясной картины относительно использования гибридизации. Этот способ использовался в большой или в той или иной степени в 40% стран, а в 60% стран он использовался незначительно или не использовался совсем.
- Полиплоидия использовалась в 32% стран незначительно, а в 57% стран не использовалась совсем.
- Комплексные методики селекции и помощью маркеров и андрогенез распространены не широко, в 72% и 74% стран соответственно данные методы не использовались совсем.
- 83% стран сообщили, что они использовали «другие» биотехнологии, не указанные в вопроснике, и это должно быть изучено в будущем.

Подробная информация о степени использования общих биотехнологий в сохранении, устойчивом использовании и развитии/менеджменте водных генетических ресурсов приведена в таблице 23 (рисунок 23).

Figure 23: Extent of use of biotechnology tools based on country reports

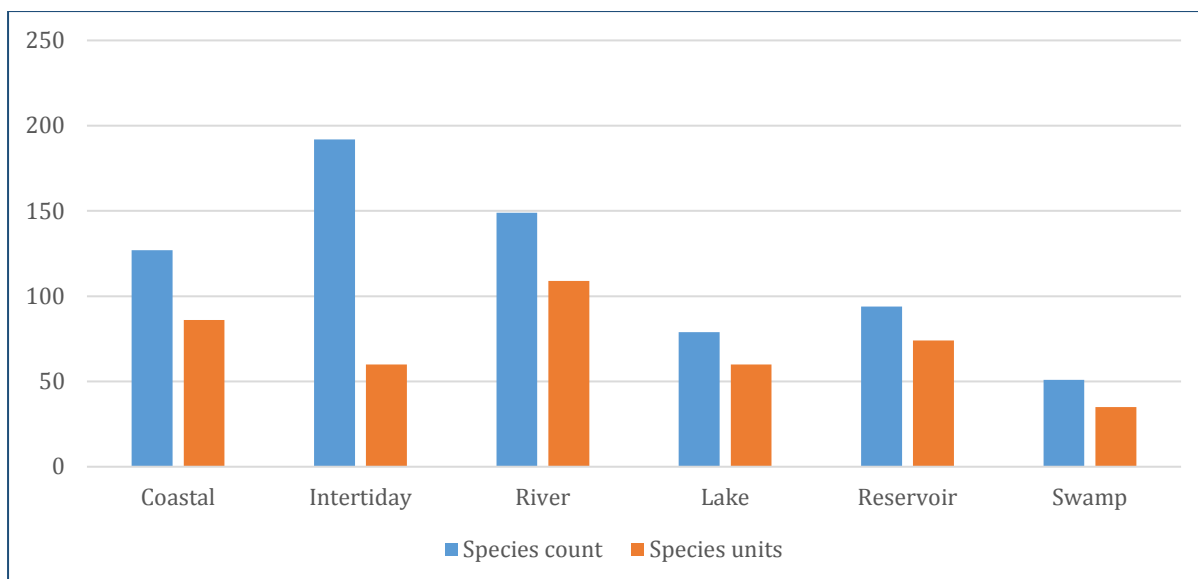




2.5.3 Дикie сородичи

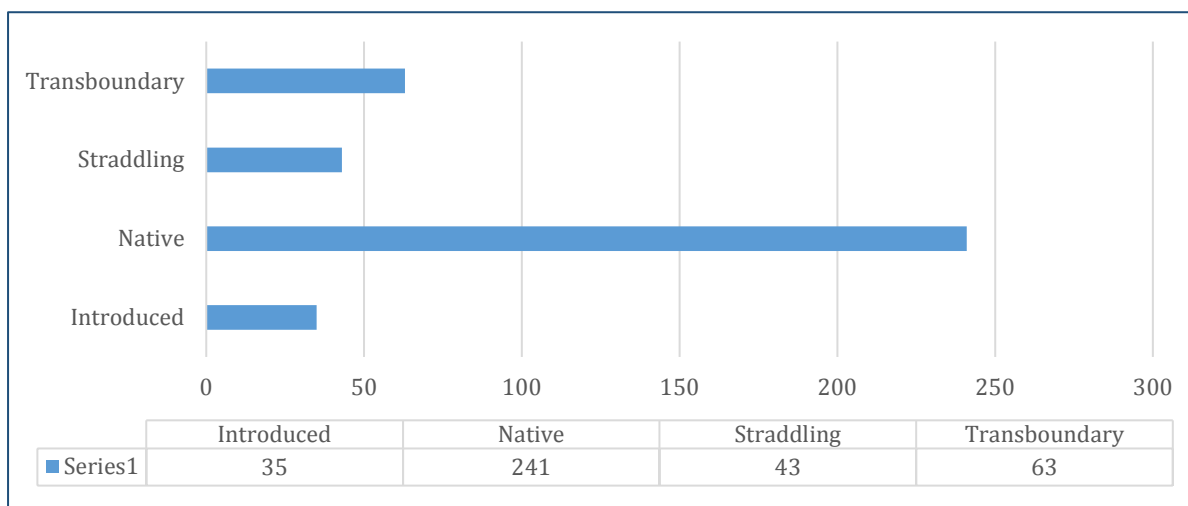
Дикie сородичи выращиваемых видов определяются здесь как те же самые виды, что и выращиваемые, но живущие в дикой природе, т.е. конспецифичные. Существуют другие виды, живущие в дикой природе, которые близки к выращиваемым видам, например, те же гены или семейства, а некоторые из них идентифицированы как имеющие аквакультурный потенциал или играющие важную роль в рыболовстве. Дикie сородичи, помимо того, что имеют аквакультурный потенциал, являются важными компонентами многих водных экосистем (рисунки 24 и 25) и рыболовства, и благотворно влияют на экосистемы.

Figure 24. Habitats of wild relatives of farmed aquatic species (number of responses for all species)



Диких сородичей можно найти в любых водных экосистемах (рисунок 25). Прибрежные и приливно-отливные ареалы, по данным национальных отчетов, являются основными местами обитания диких сородичей (важные виды на рисунке 24), там же находится и самое большое разнообразие таксонов (количество видов на рисунке 11а). Большинство заявленных диких сородичей являются местными, но некоторые виды представляют трансграничные и двусторонние стада (рисунок 25).

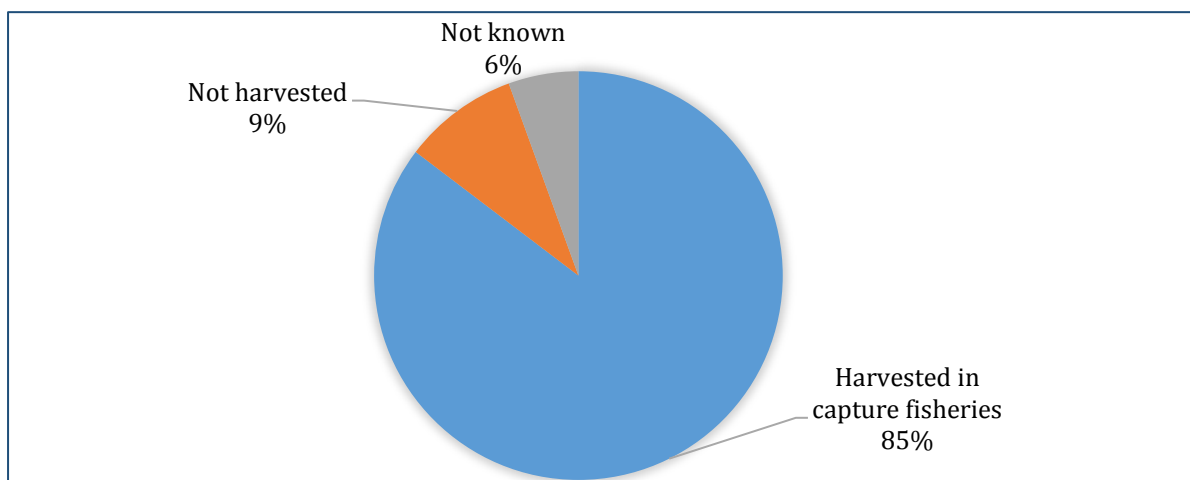
Figure 25. Description of wild relatives of farmed aquatic species (number of species)



2.5.3.1 Использование диких сородичей в рыбном хозяйстве

Большинство (85%) заявленных диких сородичей вносят свой вклад в добычу от рыболовства (рисунок 26). Далее демонстрируются близкие взаимоотношения между выращиваемыми и вылавливаемыми водными генетическими ресурсами. Многие дикие сородичи не вылавливаются, так как вылов этих видов или рыб строго регулируется, например, осетровых, так как они занесены в документы СИТЕС.

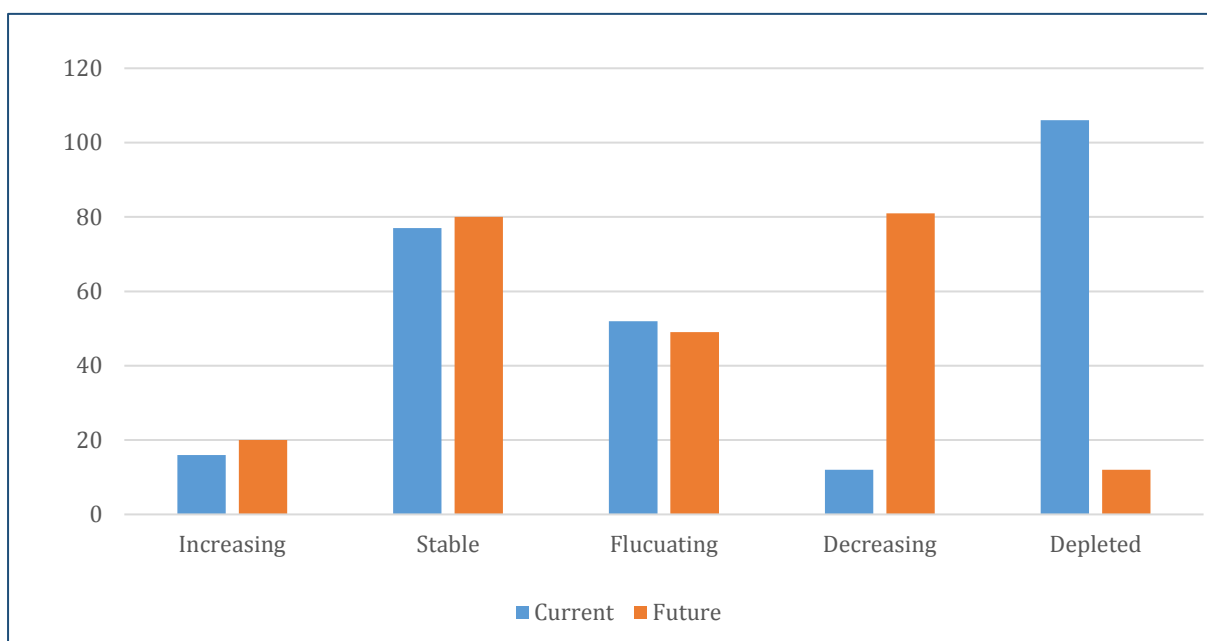
Figure 26. Wild relatives in capture fisheries



2.5.3.2 Тенденции в численности диких сородичей

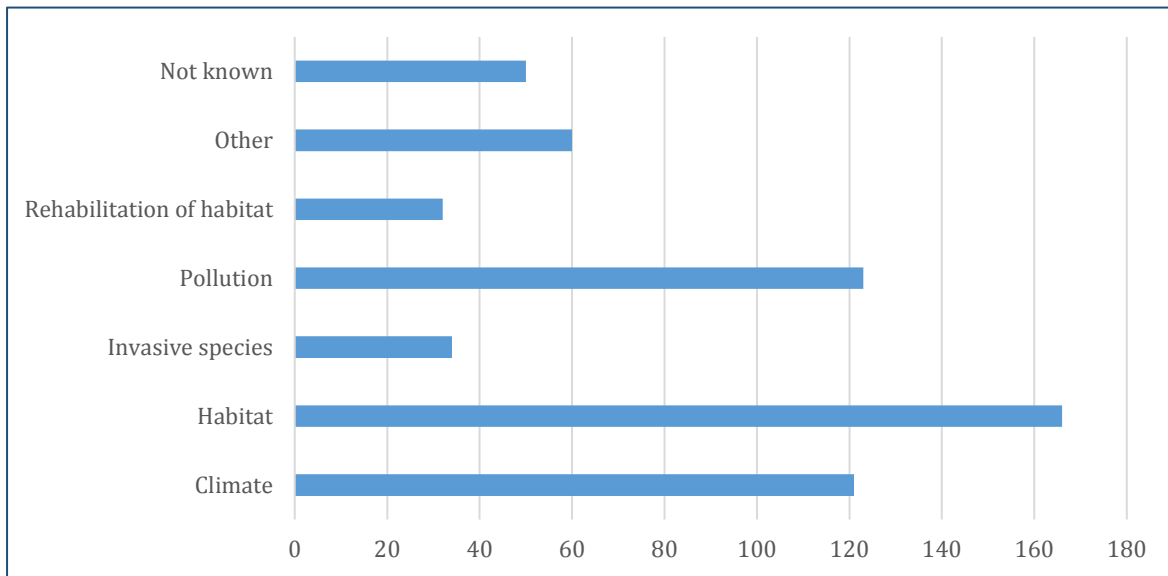
Рисунки 24 и 25 по использованию диких типов в аквакультуре показывают, насколько аквакультура до сих пор зависит от водных видов естественных экосистем. Однако, страны в своих отчетах констатируют, что в ряде случаев численность диких сородичей в настоящее время уменьшается, и такая тенденция в будущем сохраняется (рисунок 27).

Figure 27. Catch trends in wild relatives of farmed species (number of fisheries)



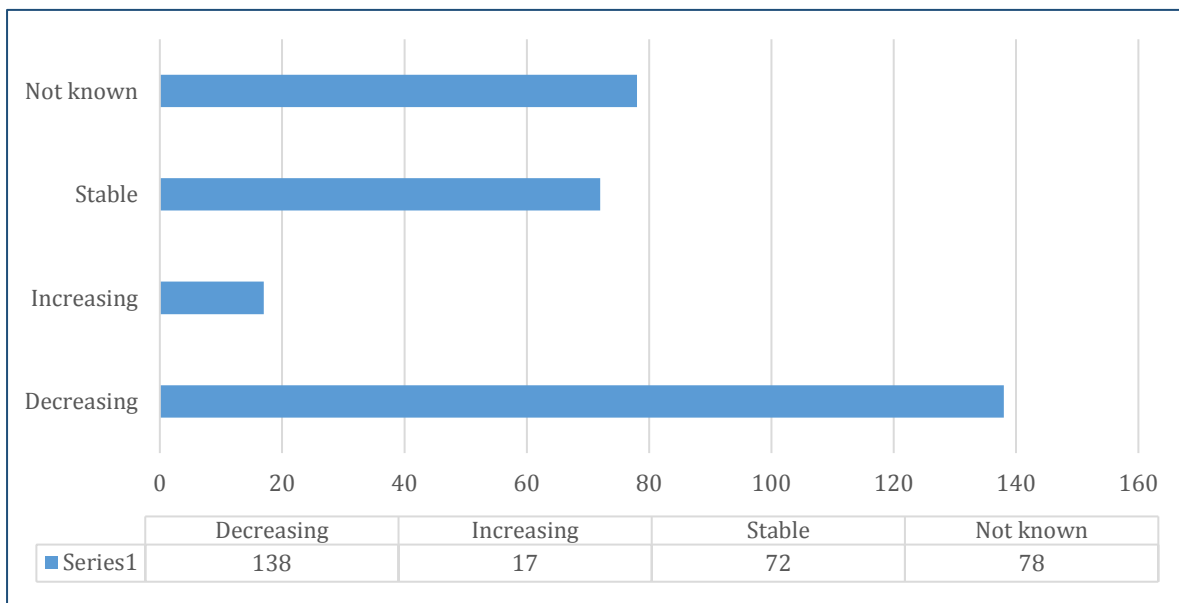
Основной причиной изменения численности диких сородичей, как показывают тенденции вылова, является изменение условий обитания (рисунок 28). Изменения в численности могут быть как позитивными, например, восстановление ареалов обитания, так и негативными, например, загрязнение. Изменение климата, например, может способствовать увеличению состава и численности видов, хорошо адаптированных к теплой воде, но численность видов, менее устойчивых к температурам воды будет уменьшаться.

Figure 28. Reasons for change in abundance of wild relatives (number of reports for specific species)



Из докладов стран видно, что ареалы для большинства диких сородичей выращиваемых водных видов уменьшаются (рисунок 29), и только в нескольких случаях заявлено, что ареалы увеличиваются. Такие факты показывают необходимость усиления защиты естественных популяций AqGR и разработки стратегии по защите ареалов обитания.

Figure 29. Change in habitat of wild relatives of farmed aquatic species



Сопоставления важности потери ареалов в рамках экономической классификации стран пока не проведено, и может быть ошибочным. Во многих развитых странах водные ареалы для диких сородичей были потеряны или деградировали столетия назад, и население

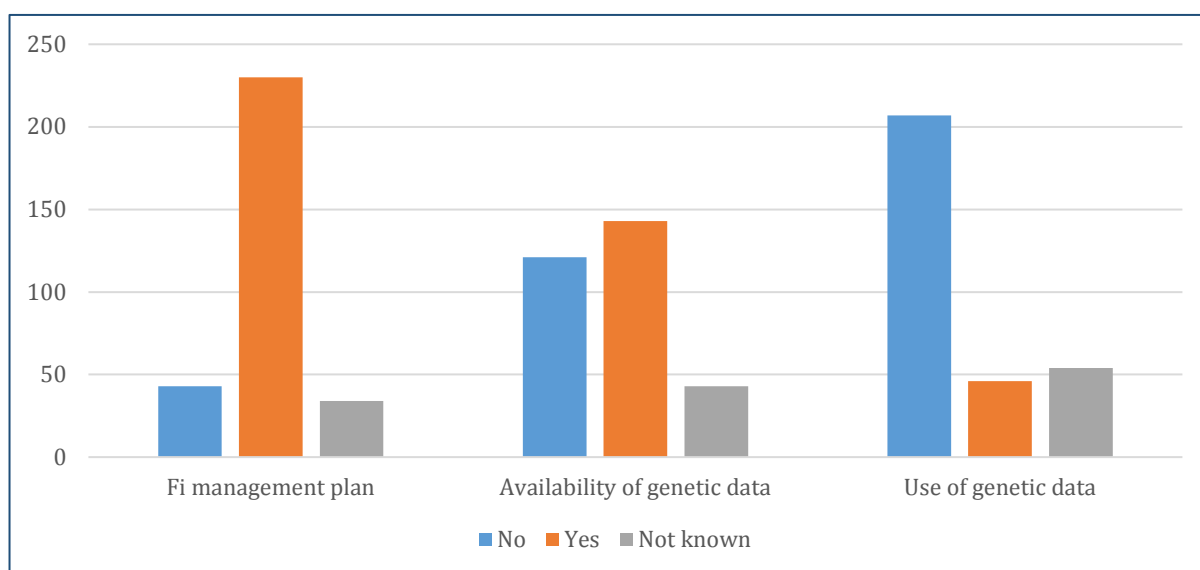
стало привыкать к нехватке рыбных ресурсов и к альтернативным источникам продовольствия.

Этот феномен называют «подвижным стандартом» (Pauly 1995). Его используют для объяснения краткосрочной перспективы человека по управлению природными ресурсами, т.е. человек забывает, как это было в прошлом, потому что привыкает к современной ситуации, принимая вещи такими, какие они есть сейчас.

Из отчетов стран понятно, что не прессинг вылова является основной причиной изменения численности диких сородичей выращиваемых видов. Для многих внутренних водоемов рыболовные факторы выходят за пределы рыбохозяйственного сектора, например, осушение заболоченных территорий и строительство дамб на реках оказывают намного большее влияние (SOFIA 2014).

Похожая ситуация и во многих прибрежных районах, когда исчезновение нереста в прибрежных водах или наличие садковых хозяйств или загрязнения, поступающие от деятельности на берегу, могут оказать на рыбное хозяйство большее влияние, чем прессинг вылова, особенно в малом рыбном хозяйстве. Тем не менее, для многих диких сородичей, на которых ведется промысел, существуют планы менеджмента вылова. Однако, генетические данные используются только для ограниченного количества большинства видов (рисунок 30).

Figure 30. Fishery management of wild relatives and the use of genetic information (number of species)



Существуют примеры, когда генетические данные используются в менеджменте высокоценных видов или культовых видов, таких как атлантическая треска, тихоокеанский лосось и атлантический лосось (ссылка на Ruane и Sonnino 2006)¹². Генетическая идентификация запасов (GSI) помогает определять сезон, район и лимиты вылова коммерчески важных видов в Северной Америке и Европе.

Однако GSI зависит от точного генетического анализа потенциальных запасов, вносящих вклад в рыболовство, а также от фактического времени отбора образцов и анализа

¹²Дальнейший анализ будет сделан после получения большего количества национальных отчетов.

рыболовства. По существу, менеджмент рыболовства, основанный на GSI, может превысить финансовые и технические возможности многих правительственных агентств по ресурсам.

Соединение уменьшения объемов рыболовства с уменьшением ареалов обитания могло бы стать признаком для уровня опасности. Уровень опасности был бы даже выше, если бы виды имели ограниченное распространение, например, низина, затопляемая морской водой, или водоем, временно наполняющийся весной.

В таблице 24 показаны 10 топовых диких сородичей, численность популяций которых и ареалы обитания уменьшились. Сопоставление с Красным листом МСОП показывает, что только два из этих видов считаются уязвимыми, несколько видов вызывают озабоченность, а большинство вообще не оценивались.

Table 24. Top 10 species for which habitat was reported to be declining and status on IUCN Red List (NA = not assessed; LC = Least Concern; DD = data deficient to assess; V = Vulnerable)

Species	Common name	Number of reports	Red List
<i>Oreochromis niloticus</i>	Nile tilapia	4	NA
<i>Penaeus vannamei</i>	Whiteleg shrimp	4	NA
<i>Clarias gariepinus</i>	African catfish	3	LC
<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu (Bonytongue)	2	DD
<i>Astacus astacus</i>	Noble crayfish	2	V
<i>Chanos chanos</i>	Milkfish	2	NA
<i>Clarias spp</i>	Calarias Catfish species	2	NA
<i>Colossoma macropomum</i>	Pacu	2	NA
<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp	2	V (wild type)
<i>Mugil cephalus</i>	Grey mullet	2	LC

Хотя на видовом уровне *O. Niloticus* не находится под угрозой исчезновения, повышенную озабоченность вызывает тот факт, что многие естественные популяции подвергаются интрогрессии, приобретая гены от других популяций и видов (ADB 2005). Таким образом, генетические различия между популяциями дикой нильской тилапии могут быть потеряны. *Arapaima gigas* указан в Приложении II СИТЕС¹³, включающем виды, которые в настоящее время не находятся на грани вымирания, но которые могут стать вымирающими, если только торговля этими видами не будет строго контролироваться. У СИТЕС достаточно данных для включения *Arapaima* в перечень, в то время как, по мнению МСОП, данных недостаточно.

Усовершенствованная глобальная информационная система могла бы помочь в объединении информации из авторитетных источников для решения таких проблем (см. таблицу 18).

2.5.4 Использование неместных видов в рыболовстве и аквакультуре

Как и в сельском хозяйстве, неместные водные виды (так называемые чуждые или экзотические виды) оказывают значительное влияние на объемы производства и ценность в рыболовстве и аквакультуре (Gozlan 2008; Bartley 2006). В ФАО существует База данных по интродукции водных видов (DIAS), которая содержит регистрационные данные по интродукции через национальные границы. Родоначальником этой базы

¹³https://cites.org/eng/gallery/species/fish/arapaima_gigas.html

данных стал Robin Welcomme в 1970-х годах; в то время она включала около 1300 регистрационных записей по пресноводным рыбам. С тех пор база данных расширилась и включает в себя более 5000 записей по рыбам, моллюскам, ракообразным, иглокожим и растениям из внутренних и морских экосистем. Существует доступ к базе данных онлайн¹⁴ и она связана с данными ФАО по объемам производства и видам.¹⁵

Анализ Базы данных по интродукции водных видов (DIAS) показал, что карпы, форель, тилапия и устрицы являются самыми распространенными интродуцированными водными видами. Этот анализ подтвержден национальными отчетами, из которых видно, что чаще всего рекомбинированными видами (импорт и экспорт) являются *Oreochromis niloticus*, за ними следуют *Oncorhynchus mykiss* (таблица 25). Страны в своих отчетах заявили, что в случае с более чем 100 видами обмен происходил через международные границы (данные не указаны).

Table 25. Top 10 species exchanged by countries, includes both import and export.

Species	Common name	Number of exchanges
<i>Oreochromis niloticus</i>		79
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		39
<i>Penaeus vannamei</i>		19
<i>Clarias gariepinus</i>		17
<i>Cyprinus carpio</i>		19
<i>Acipenser baerii</i>		13
<i>Colossoma macropomum</i>		10
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>		10
<i>Penaeus monodon</i>		10;
<i>Tilapia zillii</i>		8

Хотя национальные отчеты не содержат статистику по объемам производства, есть данные об увеличении объемов производства за счет неместных видов во многих районах, как в рыболовстве, так и в аквакультуре.¹⁶ Как и следовало ожидать, самой простой формой обмена генетическим материалом с другой страной стали живые особи. Из более 200 заявленных обменов среди чаще всего обмениваемых видов, около 80% составил обмен живыми особями, около 10% - эмбрионами, и только несколько стран заявили об обмене другим генетическим материалом (данные не указаны).

Анализ DIAS (Bartley и Casal 1998 и Gozlan 2008) показал, что в большинстве случаев интродукция водных видов оказала незначительное влияние на окружающую среду экосистем или на биоразнообразие. Хотя в ряде случаев интродукция оказала серьезное неблагоприятное влияние, например, листовые улитки на Филиппинах или чума ракообразных в Европе, завезенная вместе с интродуцированными ракообразными из Северной Америки. Далее записи в DIAS продемонстрировали, что интродукция принесла намного больше социальных и экономических выгод, чем негативного влияния на окружающую среду (Bartley и Casal 1998).

¹⁴<http://www.fao.org/fishery/topic/14786/en>

¹⁵<http://www.fao.org/fishery/factsheets/en>

¹⁶Более подробная информация появится после дальнейшего анализа национальных отчетов

Однако неместные виды могут стать инвазивными и идентифицированы как одна из основных угроз биоразнообразию в мире. Чтобы минимизировать риски и оптимизировать выгоды от неместных видов, международное сообщество содействует созданию кодекса поведения и анализа рисков до начала проведения интродукции. (ICES 2005 и Глава 6). Кодекс поведения и анализ рисков включает социальные и экономические выгоды, а также экологические риски (см. Bartley и Halwart 2006 для подбора документов и международных руководств по неместным видам, включая DIAS) (см. Главу 6).

2.6 Основные выводы и заключения

<i>Огромное количество AqGR используется в аквакультуре и рыбном хозяйстве</i>	Водные организмы происходят из двух царств, нескольких филумов и сотни видов. Наибольшее количество выращиваемых видов и их диких сородичей обитает в морских водах и прибрежных территориях благодаря наличию нескольких филумов, которых нет во внутренних водоемах.
<i>Существуют важные виды и выращиваемые типы, отчеты по которым не представлены в ФАО</i>	В национальных отчетах перечислены некоторые виды и выращиваемые типы, например, гибриды, которые важны для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, но которые не заявлены в ФАО через регулярную статистическую систему и Информационную систему водных наук и рыбного хозяйства (ASFIS). ФАО рассмотрит эти дополнительные виды и выращиваемые типы в качестве потенциальных для включения в ASFIS.
<i>Водные растения и микроорганизмы недостаточно представлены в статистике ФАО.</i>	Страницы тематических предпосылок и национальные доклады документально подтверждают большое разнообразие растений и микроорганизмов, которые вносят свой вклад в увеличение объемов производства аквакультурного сектора и предоставляют различные продукты, такие как кормовые ингредиенты для животных, пищевые продукты и продукты для здоровья человека, связующие вещества для приготовления таблеток и фармацевтических средств.
<i>Дикие сородичи выращиваемых водных видов играют важную роль, как в аквакультуре, так и в рыболовстве.</i>	<p>Объемы рыболовства за последние несколько лет не увеличиваются.</p> <p>Во многих районах, по данным вылова, численность диких сородичей уменьшается или находится на постоянном низком уровне.</p> <p>Почти в 50% отчетов заявлено о снижении запасов диких сородичей.</p> <p>Потеря ареалов является основной причиной уменьшения численности диких сородичей.</p> <p>Такие выводы усиливают необходимость защиты естественных популяций AqGR и создания стратегий по защите ареалов обитания.</p>

<i>Ряд видов имеют потенциал для использования в аквакультуре, либо путем domestikации, либо как источник материала из диких популяций.</i>	Некоторые хорошо представлены в других частях мира, в то время как другие используются в научных исследованиях или пилотных мероприятиях.
<i>Неместные виды играют важную роль в развитии аквакультуры и рыбного хозяйства.</i>	Аналогично сельскохозяйственному сектору. Анализ рисков поможет принимать верные решения, когда интродуцировать новые виды в аквакультуру или с рыбохозяйственными целями.
<i>Селекционное разведение – самая распространенная технология, используемая для улучшения AqGR для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.</i>	Селекционное разведение – самая распространенная технология, используемая для улучшения AqGR для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, данная технология используется почти в 25% случаев генетического усовершенствования. Генетические технологии и менеджмент генетических ресурсов (на том или ином уровне) применяются при выращивании почти 50% видов. Это значительно больше заявленных общих цифр, где только в 10% аквакультуры используются генетически улучшенные и управляемые организмы.
<i>Генетическая информация и технологии имеют большой потенциал.</i>	Существует огромный потенциал для использования генетической информации и технологий с целью увеличения объемов производства продовольствия, предоставления заработков и снижения бедности. Ожидается, увеличение спроса на морепродукты почти на 2% ежегодно, а генетическое усовершенствование путем селекционного разведения может обеспечить увеличение на 5-12% в год.
<i>Существуют проблемы в широком использовании генетических технологий, так как это требует финансовых затрат и технических возможностей.</i>	В национальных отчетах было заявлено, что финансирование программ генетического усовершенствования в основном осуществлялось за счет государственного сектора экономики, а партнерство со стороны частного сектора (PPP) было крайне мало. Чтобы привлечь PPP, эта опция относительно увеличения вклада AqGR в производство продовольствия должна анализироваться более досконально.
<i>Биотехнологии и специальные генетические биотехнологии продвигаются быстрыми темпами.</i>	Это может помочь в характеристике AqGR, как для выращиваемых типов, так и для их диких сородичей.
<i>Использование генетической информации в развитии и менеджменте выращиваемых водных</i>	Существуют планы менеджмента рыбного хозяйства для большинства заявленных видов, генетические данные также часто в наличии. Однако почти в 80% заявленных видов генетические данные не использовались.

видов и их диких сородичей
лимитировано.

Еще не существует
глобальной
информационной системы
по водному генетическому
разнообразию.

Такая система была бы очень полезна для
распорядителей ресурсов, частных предпринимателей и
международных организаций.

Прототип информации разработан, но требуются
финансовые и человеческие ресурсы, а также способности
для реализации.

Недостаток современной,
стандартной и
единообразной
номенклатуры по
продуктам генетического
усовершенствования и по
диким сородичам ниже
видового уровня.

В большинстве национальных отчетов заявлено, что
присваивание названий видам проводилось тщательно,
однако, это не совсем так. Это крайне важно для создания
информационных систем и мониторинга и менеджмента
AqGR.

3 ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

PURPOSE: Explores the effects of different drivers on farmed and wild-relative aquatic genetic resources. These drivers are: Human population increase; Competition for resources; Strong or weak governance; Increased wealth and development of economies and Changing human food preferences and ethical considerations. The chapter also explores the effect of drivers which impact ecosystems and thus have implication for wild relatives and farmed types, these are: Effects of habitat loss and degradation; Pollution of waters; Direct and indirect effects of climate change; Establishment of invasive species

KEY MESSAGES:

Human population increase

- Population increase will drive demand for seafood, especially aquaculture products as capture fishery resources become limited. This will drive efforts to expand and diversify the farmed species produced and therefore aquatic genetic resources.
- This will also place pressure on wild type stocks, either as broodstock or directly as food.

Competition for resources

- Demand for freshwater for urban supply, for energy production will challenge aquaculture to become more efficient
- Wild relatives will be threatened by changes in priorities on use of water
- Pollution from industry, agriculture and urban sources all threaten the quality of water used for aquaculture and to sustain wild relatives.

Governance

- Increasing levels of good governance are seen as having an overall beneficial effect on aquatic genetic resources in both farmed type and wild relatives.
- Impacts range from improved regulation of farms and their operations to greater professionalization within the sector.
- Impacts on wild relatives pertain to improved environmental management and better

control over stocking and movements and higher levels of conservation and protection

Increased wealth and development of economies

- Increasing wealth and developing economies is accompanied by greater intra and inter-regional trade and increasing urbanization and industrialization.
- There will be increasing consolidation and industrialization of large volume, internationally traded commodities
- There will be increased emphasis on food safety and traceability, challenging smaller operators
- There will be continuous exploration of new niche species to satisfy the demand for new, commodities
- Demand for ornamental fish will increase, driving the development of farmed-types as well as demands on wild relatives.

Changing human food preferences and ethical considerations

- With changing demographics, consumer attitudes to fish are also changing
- Fish consumption is increasingly recognized as part of a healthy and balanced diet and increasing urbanization will drive demand for seafood
- There remains concern over the use of GMO techniques and resistance in some markets.
- There is increasing awareness regarding the unsustainable exploitation of wild relatives driving demand for farmed-types

Effect of habitat loss and degradation on ecosystems

- Changes in use of land, water, coastal areas, wetlands and watersheds all have impacts on the quantity and quality of habitat for aquatic genetic resources
- Water management is one of the principal factors that affect aquatic systems. These impacts arise from damming of rivers, drainage, flood control and flood protection, hydropower development, irrigation, partitioning of wetlands, road construction.
- Aside from the direct impact of competition or predation, the establishment of invasive species can impact food webs and ecosystems that support wild relatives

Direct and indirect effects of climate change

- Climate change will have impacts on freshwater availability and changing ambient temperatures, this will indirectly impact all AqGR through changing ecosystem functions, and directly impact AqGR
- This will have a disproportionate effect on equatorial/tropical regions
- Positive effects on farmed-types would be selection for climate tolerant traits
- Impacts on wild relatives are likely to be negative or unknown.

3.1 Прямое воздействие на выращиваемые типы и диких сородичей

Многочисленные факторы будут оказывать влияние на AqGR и на людей, которые зависят от них как в средствах жизнеобеспечения. Ожидается, что в ближайшие десятилетия самыми значительными факторами влияния будут рост численности народонаселения, борьба за ресурсы, возможность добиться хорошей системы управления, увеличение богатства и спроса на рыбу и рыбопродукты, позиция потребителей, т.е. предпочтения в продуктах питания и этические соображения, менеджмент ареалов обитания и изменение климата (FAO 2014). Рост самого аквакультурного сектора будет во многом воздействовать на указанные факторы и оказывать значительное влияние на производство продуктов питания (см. Раздел прогнозов в FAO 2014).

3.1.1 Увеличение численности народонаселения

Перспективный прогноз структуры и предпочтений в потреблении продовольствия, связанный с ростом народонаселения, указывает на значительное увеличение спроса в будущем. Несмотря на то, что к 2030 году общие поставки рыбы будут практически поровну распределены между промыслом и аквакультурой, прогнозируется, что 62 процента пищевой рыбы к 2030 году будет производиться в аквакультуре.

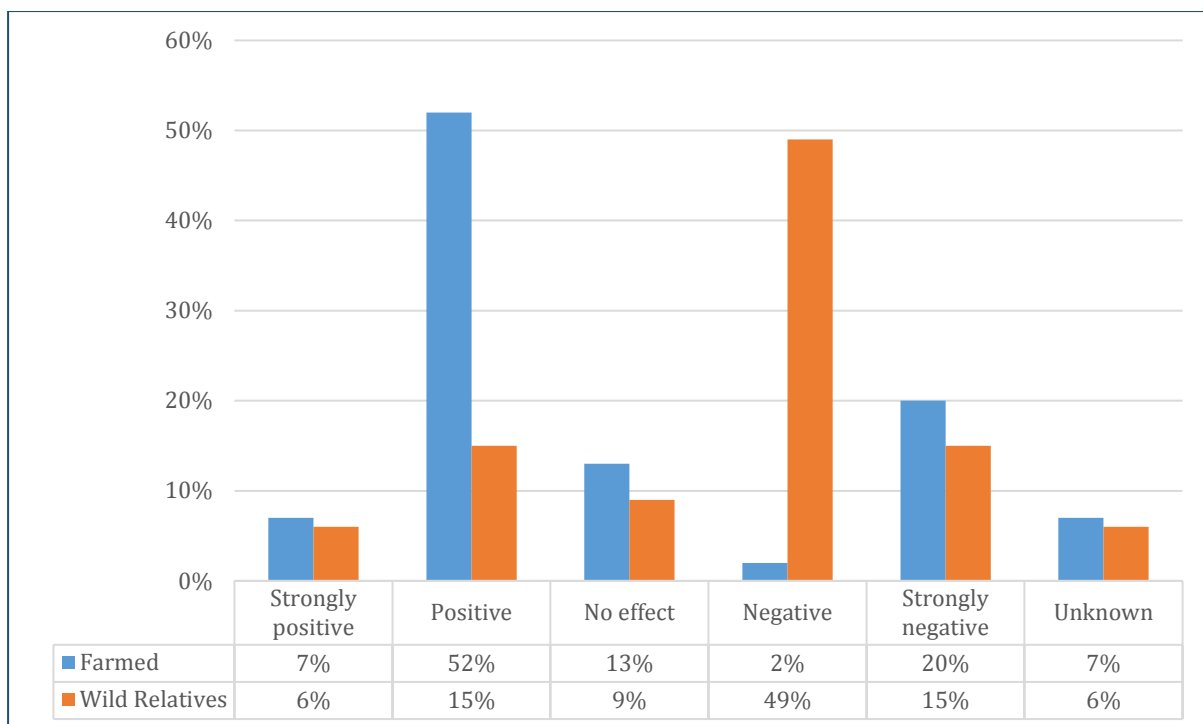
После 2030 года аквакультура будет практически доминировать в поставках рыбы во всем мире. Ожидается, что к 2030 году объемы производства пищевой рыбы в аквакультуре (за исключением водных растений) достигнет 93,6 млн. тонн. (Всемирный банк 2013).

В течение последних трех десятилетий развитие мировой аквакультуры опережало рост народонаселения, в результате чего в большинстве регионов (с некоторыми исключениями) возросло потребление аквакультурной продукции на душу населения. Лидером в этом отношении оказалась Азия, но и в Азиатском регионе существуют значительные различия (FAO 2016). За последние 15 лет общий рост в мировой аквакультуре (включая водные растения) стабилизировался и составлял около 6% в год. (FishStat).

В более чем половине (59%) национальных отчетов отмечалось, что рост народонаселения оказывает позитивное влияние на генетические ресурсы выращиваемых типов (рисунок 31). Очевидно, это является следствием увеличения спроса на аквакультурную продукцию в связи с ростом численности народонаселения. Примечательно, что в некоторых развитых странах не ожидается значительного роста населения, поэтому и резкого увеличения спроса не будет. Для увеличения разнообразия генетических ресурсов выращиваемых типов необходимо направлять усилия на улучшение существующих объектов выращивания и создание новых видов для разведения, включая:

- Развитие domestцированных выращиваемых типов.
- Усилия по увеличению количества видов, пригодных для разведения в искусственных условиях.
- Устойчивость к высоким плотностям выращивания и, как следствие, к качеству воды.
- Увеличение устойчивости к заболеваниям.
- Улучшение качественных признаков (окраска, очертания тела, масса тела, соотношение голова:хвост; свойства фико-коллоидного геля, т.д.).
- Научные исследования по новым видам для разведения (многообразие).

Figure 31: Country responses on the impacts of population growth



Двадцать два процента стран-респондентов считают, что рост народонаселения оказывает негативное влияние на выращиваемые генетические ресурсы, и это во многом связано с прессингом на ресурсы.

- Прессинг на водные ресурсы ограничивает экстенсивные системы и используемые для них виды.
- Интенсификация и индустриализация/рационализация могут сократить ассортимент разводимых видов. Нечто похожее наблюдается в секторе животноводства, когда новые породы вытесняют породы, адаптированные к местным условиям (FAO 2007).
- Усиление интенсификации и глобализации перемещения водных видов увеличит риск распространения заболеваний.

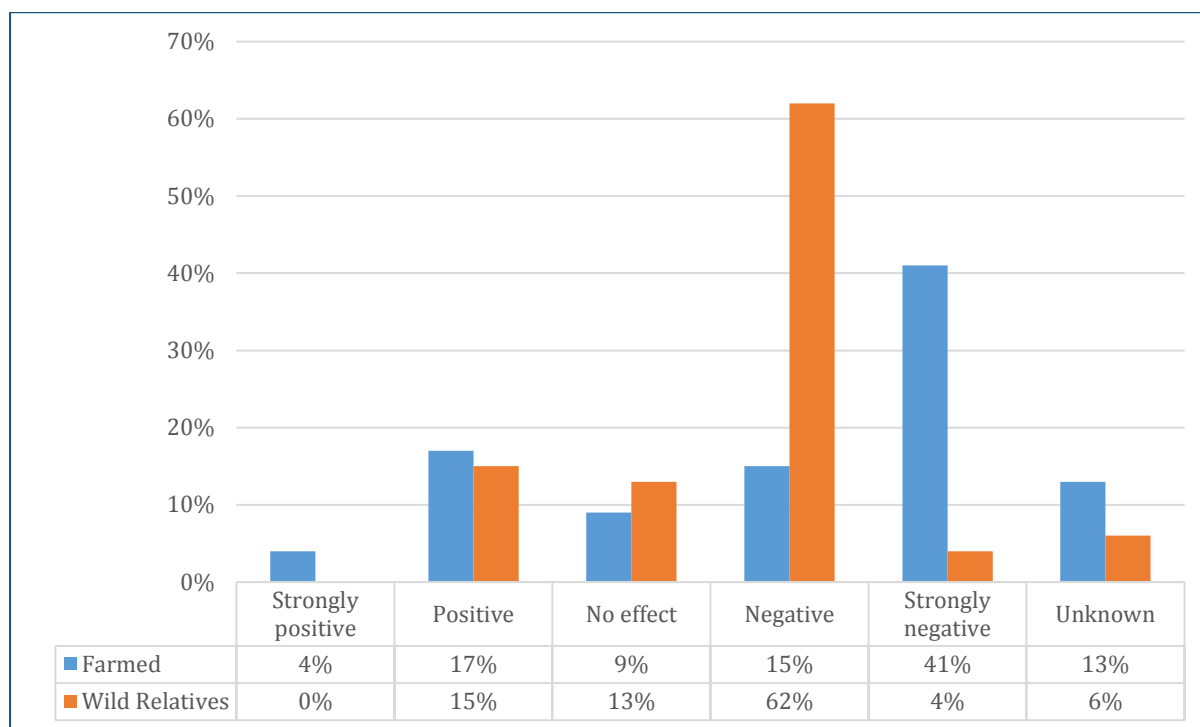
64% респондентов считают, что рост народонаселения оказывает негативное влияние на диких сородичей, и только 21% респондентов считает такое влияние положительным. Есть мнение, что увеличение численности народонаселения и, как следствие, спроса на рыбу приведет к перевылову диких сородичей. Это окажет особое воздействие на самые уязвимые виды, менеджмент которых ведется неэффективно. Уязвимые виды отличаются характерными признаками, такими как позднее созревание, низкая плодовитость, совокупность воспроизводственных и миграционных характеристик. Частично эта совокупность означает, что одомашнивание и разведение этих видов в неволе проблематично или чрезмерно дорогостояще (например, голубой тунец, угорь, лобстер). Дополнительным прессингом на диких сородичей как источника посадочного материала для аквакультуры является вылов дикой молодежи.

Существует дополнительное, неколичественное, потенциально избирательное воздействие на диких сородичей, оказываемое прессингом вылова, посредством чего механизм селективности может непреднамеренно стимулировать выборочный вылов диких запасов (Hard и др., 2008).

3.1.2 Конкуренция за ресурсы

Более половины стран-респондентов (56%) считает, что конкуренция за ресурсы будет негативно влиять на выращиваемые водные генетические ресурсы, а 21% респондентов считает, что влияние будет положительным (рисунок 32).

Figure 32. Effect on AqGR from competition for resources



Изменение приоритетов использования воды от производства продовольствия до поставок питьевой воды в города, а также для отдыха и развлечений, подталкивает аквакультуру производить больше при меньших затратах. Во многих странах существует общая тенденция, направленная на восстановление внутренних водоемов, а также на восстановление ареалов обитания и биоразнообразия. Это, в свою очередь, может ограничить перспективы распространения аквакультуры, так как ценность красоты и возрастающая потребность сохранения и восстановления водной окружающей среды ограничит доступные для аквакультуры места и значительно повысит лимиты на водозабор и сброс сточных вод.

Во многих странах необходимо будет увеличить аквакультурное производство путем интенсификации, чтобы использовать корма, водные ресурсы и пространства более эффективно, чем это делается в настоящее время. Все это дает мощный толчок для одомашнивания и разведения пригодных для аквакультуры видов, а также подогревает интерес к развитию аквакультурных систем для видов, которые в настоящее время на выращиваются. Некоторые страны-респонденты считают, что конкуренция за ресурсы могла бы оказать позитивное влияние на развитие более эффективных производственных систем.

Table 26: Farmed species items recorded with production until 2014: total of 575 species items recorded in Fishstat]

Aquaculture group	Production environment			
	Total	Marine	Freshwater	Diadromous

Finfish	359	134	180	45
Crustaceans	61	44	17	-
Molluscs	103	100	3	-
Other animals	15	9	6	-
Aquatic plants	37	35	2	-

Общее количество водных видов, выращиваемых в морских водах составило 322 в 2014 году; в то время как в пресноводной аквакультуре выращивалось только 208 видов, а 45 видов были диадромными рыбами. Таким образом, до 2014 года общее количество выращиваемых видов составило 575 (таблица 26). В настоящее время пресноводная аквакультура доминирует в производстве рыбы (46 млн. тонн против 12 млн. тонн в морских и солоноватых водах), и расширение этого подсектора неизбежно приведет к конкуренции за пресноводные и земельные ресурсы (таблица 27). Остается возможность для расширения аквакультуры (и таким образом, распространение выращиваемых типов водных генетических ресурсов) в области развития систем и видов в системах с солоноватой и соленой водой.

Увеличение количества видов, выращиваемых в морских и солоноватых условиях, является индикатором разнообразия этих систем. Одним из преимуществ выращивания в соленых водах является то, что это одна из немногих областей, где отсутствует прямая конкуренция с животноводством и сельским хозяйством за территорию и воду. А значит, существует потенциал для производства продовольствия в этих условиях в будущем.

Table 27: the breakdown of aquaculture production, by production environment and by major division

Aquaculture grouping (ISSCAAP Division)	Production environment		
	Brackishwater	Freshwater	Marine
Aquatic plants	1,106,474	86,035	26,114,456
Crustaceans	3,662,912	2,737,268	514,893
Diadromous fishes	928,074	1,105,700	2,832,708
Freshwater fishes	1,116,463	41,500,547	71
Marine fishes	488,398	47,367	1,842,564
Miscellaneous aquatic animal products		1,979	46,402
Miscellaneous aquatic animals	110	520,900	372,558
Molluscs	103,876	277,744	15,731,575
Total production	7,406,306	46,277,539	47,455,227
Total aquaculture production excluding molluscs & aquatic plants	6,195,956	45,911,781	5,562,794
Total aquaculture production, excluding aquatic plants	6,299,832	46,191,505	21,340,771

Постоянный рост цен на ключевые кормовые ингредиенты для аквакультуры (особенно, рыбная мука и рыбный жир) уже сейчас заставляет аквакультурный сектор использовать более дешевые альтернативы. Разработка инновационных кормов – один из выходов, но селекция видов для улучшения показателей (рост, кормовой коэффициент) на этих кормах развивается параллельно. Значительные улучшения показателей были достигнуты для ряда видов (лососевые, канальный сомик).

Хотя наличие аквакультурных кормов является важной задачей для будущего развития аквакультуры, 50% мирового аквакультурного производства осуществляется в системах, не требующих дополнительных кормов. Это достигается, в основном, благодаря производству морских водорослей и микроводорослей (27 процентов), рыб-фильтраторов (8 процентов) и моллюсков-фильтраторов (15 процентов) (FishStat). Производство водных животных, не требующих кормления, составило в 2014 году 23 млн. тонн, а это 23 процента мирового производства всех выращиваемых видов рыб (FAO 2016). На протяжении последнего десятилетия эта тенденция оставалась относительно стойкой. Производство хищных видов за последнее десятилетие увеличилось незначительно (с 8 процентов до 9 процентов), зато значительно увеличилось производство нехищных видов (таблица 28).

Наиболее значимыми из водных видов, не требующих дополнительного кормления, являются:

- Два вида пресноводных рыб, белый толстолобик и пестрый толстолобик (в экстенсивных системах тилапия также способна фильтровать корм, но она сюда не включена)
- Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*, устрицы и мидии, т.д.) и
- Другие животные-фильтраторы (такие как асцидии) в морских и прибрежных зонах

Несмотря на то, что многие из этих прессингов могут оказать позитивное влияние на выращиваемые водные генетические ресурсы, ограничения на воду и землю, а также тенденция совершенствования систем могут привести к сокращению разнообразия выращиваемых водных животных в некоторых регионах.

Table 28: Comparison of production of fed and unfed aquaculture 2004 to 2014

	Species	2004	2009	2014	% of 2014 Total
Unfed	Algae	10,382,167	14,823,908	26,839,288	27%
	Molluscs	10,622,252	12,214,046	14,516,676	15%
	Filter feeding carp	5,381,150	6,568,469	8,220,882	8%
	Other filter feeding species	87,702	171,392	275,568	0%
Fed	Herbivorous species	3,980,855	5,138,466	6,722,240	7%
	Omnivorous species	17,991,921	26,541,037	33,347,307	34%
	Carnivorous species	4,754,449	6,597,555	8,942,613	9%
Unknown	Other species unknown	4,992,202	5,258,884	4,897,668	5%
Totals	Total unfed	26,473,271	33,777,815	49,852,414	50%
	Total fed	26,727,225	38,277,058	49,012,160	50%
	Total unfed animals	16,091,104	18,953,907	23,013,126	23%
	Total, all species	58,192,698	77,313,757	103,762,242	
Percentage of annual total	% Unfed	50%	47%	50%	
	% Fed	50%	53%	50%	

Картина конкуренции за ресурсы более ясна для диких сородичей. 66% стран-респондентов считают конкуренцию за ресурсы негативным фактором, и только 15% считают, что такая конкуренция окажет положительный эффект.

Типичным негативным воздействием на диких сородичей является потеря ареалов обитания (из-за осушения заболоченных территорий, изменения целевого использования водных объектов, изменения водной окружающей среды по причине построения дамб и регулирования паводковых вод, т.д.).

Экологические воздействия на воду, которые могут повлиять на диких сородичей, включают изменения использования земли и деградацию почвы, что влияет на качество воды, а также сельскохозяйственные стоки и нерегулируемые городские и промышленные сбросы в водоемы.

Существует еще одно специфическое воздействие, создаваемое спросом на аквакультурные корма, вылавливаемые в дикой природе, хотя виды, предназначенные для аквакультурных кормов (например, рыбная мука, малоценная/сорная рыба) не являются типичными дикими сородичами аквакультурных видов (таблица 29).

Table 29: Summary of impacts on wild relatives created by competition for resources

Typical impacts of habitat loss and degradation	Loss of wild habitat and water flows due to changes in rivers, wetlands and water bodies caused by changing land use, watershed development and drainage of freshwater wetlands. Reduces the available habitat to sustain populations, impacts the function of habitats during critical seasons (over-wintering; dry season refuges)
	Physical obstruction and changing water flow regimes impacting upstream and downstream migration and reproduction of riverine species. Caused by damming of rivers and loss of connectivity in waters ways (low water control structures, weirs, irrigation structures)
	Changing ecosystem quality (driven by land management, watershed management) leading to increased soil erosion and sediment loads in water bodies. Directly affects species sensitive to poor water quality and can affect quality of spawning grounds or nurseries
Impacts of pollution of waters	Direct effect of toxins and heavy metals from untreated industrial discharges
	Indirect effect of effluents from urbanization leading to eutrophication and changed water quality and food chains
	Direct impact on fish through feminization effects (oestrogen-analogues in effluents)
	Nutrients from agriculture runoff leading to eutrophication of water bodies
	Pesticide runoff from agriculture directly affecting fish, or indirectly through ecosystem level impact on prey/food chains
Impact of demand for seed or broodstock	Some aquaculture systems still rely on the wild relatives as the source of seed for stocking. This may be completely benign as in the form of capturing natural spatfall as in the case of molluscs (clams, oysters, mussels, cockles).
	The active fishing for seed for stocking may have greater impact if that activity takes place after there has already been significant mortality during recruitment. In this case there can be direct impacts on the wild population (e.g. collection of juvenile lobster or grouper for ongrowing). In other systems there collection of juveniles for stocking appears to have little or no impact on the wild population (e.g. Yellowtail (<i>Seriola</i>) seed collection in Japan).

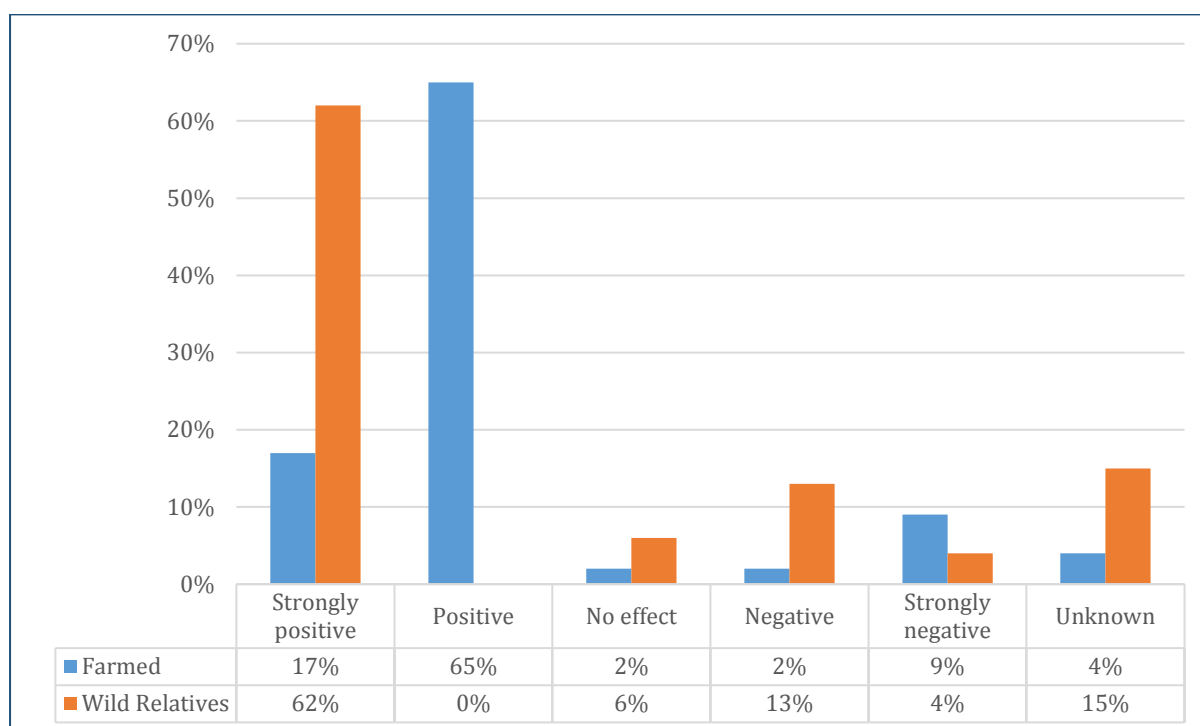
Impact of demand for feeds

Capture fisheries that are specifically managed for production of fish for fishmeal are not typically comprised of wild relatives of aquaculture species. The use of trawl bycatch for fishmeal is more complex as the species targeted may be highly diverse. There are ecosystem effects of fisheries that are driven for this bycatch although the effect on wild relatives of aquaculture species is not quantified.

3.1.3 Управление

Управленческие факторы, в большинстве случаев (82%), были оценены как оказывающие положительное влияние на разводимые водные генетические ресурсы, и только 11% стран-респондентов считают, что эти факторы будут иметь негативное воздействие. Аналогичные цифры (62%) были заявлены для диких сородичей (рисунок 33).

Figure 33. Effect of governance factors on AqGR



В общем, страны-респонденты высказали уверенность, что желаемой целью является соединение более эффективного регулирования сектора (увеличение организаций) с расширением полномочий аквакультурных производителей. Это обеспечит более эффективный диалог между производителями и регулируемыми органами, а также поможет лучше понять задачи, связанные с аквакультурным производством. В некоторых отчетах было указано на необходимость контактов с гражданским обществом, общественными организациями и экологическими группами.

Была отмечена важность обеспечения более конструктивного диалога по вопросам аквакультуры и использованию AqGR в аквакультуре, а также серьезность потенциальных воздействий и угроз, имеющих отношение к диким сородичам. Перспективы управления с целью положительного воздействия на выращиваемые генетические ресурсы следующие:

- Усиление регулирования и менеджмента выращиваемых родов, включая лицензирование хозяйств, может обеспечить более систематический и эффективный контроль за выращиваемыми водными генетическими ресурсами.
- Эффективные системы биозащиты для оценки и управления рисками транслокации, интродукции, как выращиваемых, так и диких видов, а также связанных с этим возможных патогенов и паразитов.
- Профессионализм сектора, лучшее понимание и повышение генетического качества запасов.
- Развитие специальной устойчивости к патогенам у выращиваемых типов.
- Разработка эффективных мероприятий, позволяющих обмениваться материалом между странами (в настоящее время этого все в большей степени требует национальное законодательство по генетическим ресурсам и биобезопасности, см. Главу 6).

Пока управленческие задачи строго не определены, некоторые проблемы отсутствия менеджмента AqGR в выращиваемых типах поднимаются управленческими структурами и решаются путем регулирующего воздействия, научных исследований и передачи информации. Проблемы менеджмента суммированы в таблице 30.

Table 30: Aquaculture sector governance and management issues that impact AqGR

Limited genetic diversity in founder populations	Limited numbers of broodstock fish are used in research centres as the techniques for breeding are established. Successful mass production sees this stock disseminated to other hatcheries for upscaling, without accessing large numbers of new broodstock. This may be a particular issue where the broodstock were non-native and introduced from another country.
Small private hatcheries with limited numbers of broodstock	In many developing countries, small-scale private or state operated hatcheries may have very small numbers of broodstock. The replenishment of broodstock may not occur for year or some time never, resulting in inbreeding and loss of performance. This can be corrected by national broodstock and improved AqGR dissemination initiatives.
Species disseminated worldwide from a relatively limited number of sources?	Specific farmed-types may be held in reference centres and access to these farmed types may be limited by legal or financial constraints. Improved access may require cooperation or sharing agreements, and greater national financial support.
Limitations on refreshing genetic stocks from the wild	Replenishment of broodstock from wild relatives may be constrained in number of ways. One of the greatest threats is weak governance on the management of the habitats and stocks of wild relatives, which can lead to their decline in the wild and loss as a potential source of broodstock for the future.
Non-compliance with regulations by the private sector	It was noted in some country responses that private sector had the ability to bypass government controls on importation and movements of aquatic animals

Улучшение управления также принесет пользу диким сородичам, обеспечив усиление контроля биобезопасности и снизив влияние генетического загрязнения со стороны беглых особей из аквакультуры. Улучшение менеджмента окружающей среды и биоразнообразия может оказать дополнительное позитивное воздействие, способствуя более эффективному сохранению диких сородичей.

- Создание хорошо управляемых заповедников для увеличения/сохранения генетического разнообразия диких сородичей;
- Снижение рисков переноса паразитов и патогенов в дикую природу путем обеспечения эффективной биобезопасности, особенно, в отношении интродукции;
- Предотвращение создания инвазивных видов;
- Сокращение риска взаимодействия между выращиваемыми и дикими рыбами.

Всего в нескольких отчетах было отмечено негативное влияние, связанное с управлением (10% выращиваемые типы; 17% дикие сородичи). Некоторые страны-респонденты отметили, что общим негативным аспектом слабого управления являются неоднородность стандартов и слабая институциональная координация водных объектов и окружающей среды. Эта ситуация присуща многим странам, где полномочия по менеджменту и развитию водных ресурсов распределены между многочисленными агентствами и частным сектором. Обычно они включают: ирригацию; поставки питьевой воды; гидроэнергетику; менеджмент биоразнообразия и окружающей среды; рыболовство и аквакультуру; менеджмент прибрежных зон; защитные зоны и заповедники.

В водном секторе такое влияние может ранжироваться от невозможности координировать многоцелевой менеджмент и использование воды и водных объектов (например, аквакультура, рыболовство, рекреация, сохранение, поставка питьевой воды, ирригация) до прямых конфликтов (например, производство электроэнергии против сохранения биоразнообразия и продовольственной/жизнеобеспечивающей безопасности).

Другой проблемой, часто присущей развивающимся странам, является отсутствие эффективной оценки рисков от интродукции и перемещения водных видов, которые могут вступить в прямой конфликт со стратегией биоразнообразия и сохранения, или просто подорвать существующие производственные системы и таким образом разрушить принципы экономического развития, жизнеобеспечения и продовольственной безопасности.

Модернизация законодательной структуры и институциональных реформ может помочь урегулировать эти проблемы, особенно в области менеджмента водных ресурсов и биобезопасности (см. Главу 8).

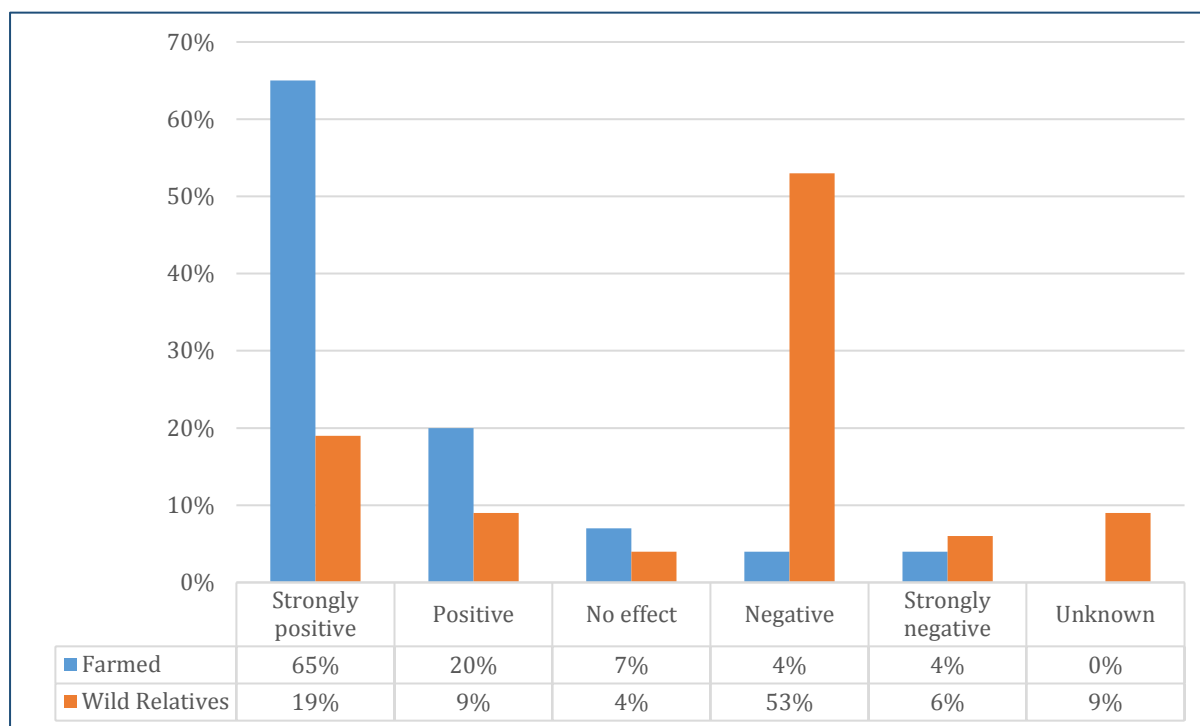
3.1.4 Улучшение благосостояния и спрос на рыбу

55 процентов стран-респондентов считают, что улучшение благосостояния положительно скажется на выращиваемых водных генетических ресурсах, и только 8% считают, что эффект будет отрицательным (рисунок 34).

Усиление урбанизации и стандартизации аквакультурных продуктов также может оказать некоторое негативное воздействие на ассортимент видов, выращиваемых в аквакультуре. Очевидно, что городские жители приобретают все большее количество переработанной рыбопродукции (например, филе белой рыбы, лосося, замороженную

креветку), или продуктов-полуфабрикатов, и как следствие все меньше спрос на большое разнообразие видов, требующих более длительного приготовления.

Figure 34. Effect of increased wealth on AqGR



Развитие экономики и увеличение благосостояния влечет за собой увеличение спроса на морепродукты, а аквакультурная продукция частично формирует этот спрос. Очевидно, что усиление урбанизации ведет к небольшому уменьшению потребления рыбы (по сравнению с другими видами мяса), однако, общие объемы потребления увеличиваются благодаря росту покупательной способности, связанной с развитием экономики (Fish to 2020). Рост благосостояния и возрастающий интерес к здоровому питанию, по мнению некоторых стран-респондентов, приведет к увеличению спроса на морепродукты. Долгосрочные прогнозы указывают на общее снижение потребления рыбы на душу населения в мире, но это будет в значительной мере компенсироваться за счет более высокого общего спроса благодаря увеличению численности народонаселения (Всемирный банк 2013; Fish to 2020)

Рост урбанизации и экономическое развитие также связано с появлением стоимостных цепочек, супермаркетов и увеличением переработки и стандартизации продукции. Аквакультура способна удовлетворить специальные требования супермаркетов, включающие в себя: однородное качество, надежность поставок, стандартную форму продукции и обеспечение безопасности продукции.

Рост благосостояния также диктует спрос на шикарную продукцию, и аквакультура может удовлетворить этот спрос. Увеличение аквакультурного выращивания лососевых, форели, креветок, осетровых (для получения икры) – классические примеры возможностей аквакультуры обеспечить продуктовые цепочки во всем мире прежде недоступными и дорогостоящими продуктами питания.

За последние два десятилетия (1995-2015) произошло значительное увеличение в торговле за счет продукции аквакультуры, основанной как на дешевых, так и на дорогостоящих видах. Новые рынки созданы в развитых, переходных и развивающихся странах. Аквакультура сейчас является важным поставщиком рыбопродукции в международную торговлю. В таких поставках доминируют дорогостоящие виды, такие как лосось, сибас, сибрими, креветки и пресноводные креветки, двустворчатые и другие моллюски, но также включаются и более дешевые виды, такие как тилапия, сом (включая пангасиус) и карпы. Эти дешевые виды продаются в больших количествах на внутренних рынках и между странами в двух основных регионах (Азия и Южная Америка) и все больше завоевывают рынки в других регионах (например, пангасиус, тилапия) (SOFIA, 2014).

Благодаря росту благосостояния увеличивается интерес к дорогостоящим декоративным рыбам, в основном, в городах и экономически развитых районах. Торговля живой рыбой включает, как декоративных рыб, так и рыб для разведения, цены на которых высоки, а объемы торговли невелики (FAO 2014). Предполагается, что более 870 пресноводных и морских видов выращиваются для декоративной торговли¹⁷, но в большинстве случаев они официально не заявлены на национальном уровне и в ФАО.

Таким образом, влияние роста благосостояния на водные генетические ресурсы выращиваемых организмов сказывается на все большем внимании на улучшении пород, распространении и экспериментах с новыми видами для исследования спроса нишевых рынков.

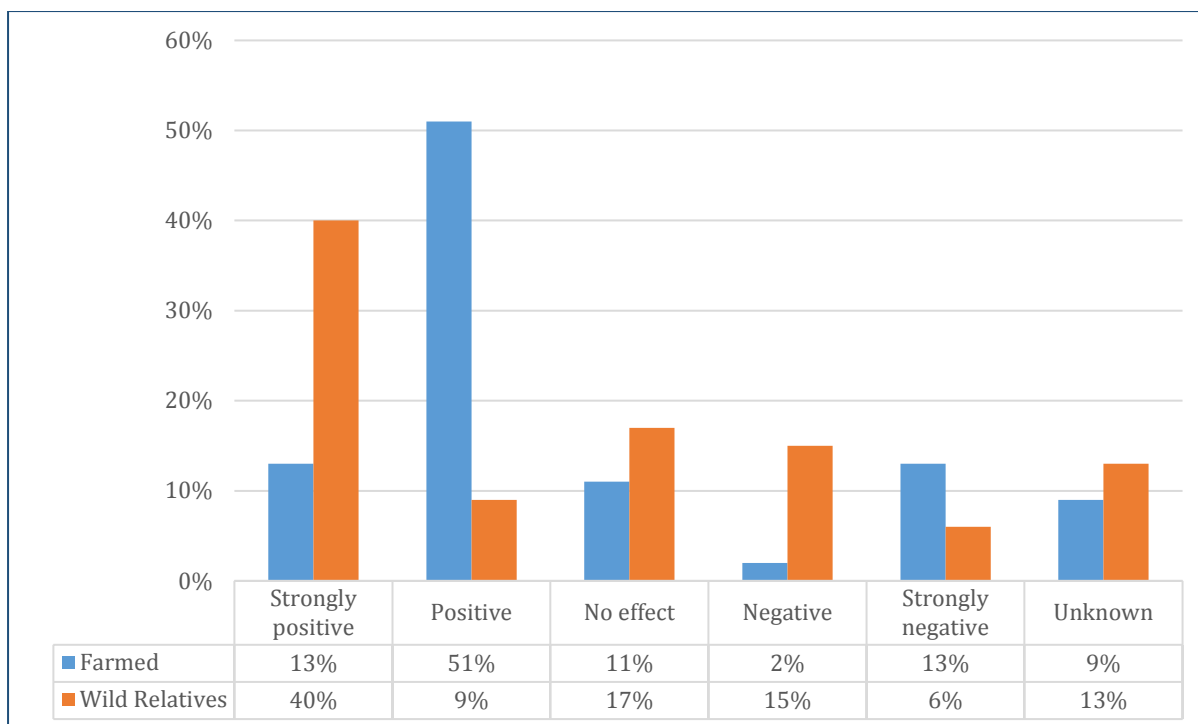
Что касается мнения стран-респондентов относительно влияния роста благосостояния на диких сородичей, то 59% считают, что влияние будет негативным, а 27% - что влияние будет позитивным. Благодаря росту благосостояния может увеличиться спрос на некоторые виды диких сородичей для включения их в рацион питания (например, голубой тунец, осетровая икра, живые рифовые рыбы, морской огурец) и для содержания в качестве декоративных рыб (например, виды *Arowana*, морские аквариумные виды). Считается, что этот спрос будет распространяться и на IUU вылов некоторых видов, особенно тех, которые находятся под угрозой исчезновения или находятся под охраной закона.

3.1.5 Пищевые предпочтения человека и этические принципы

64% стран-респондентов считают, что пищевые предпочтения человека и этические принципы будут оказывать позитивное влияние на выращиваемые типы водных генетических ресурсов, и только 15% считают, что воздействие будет негативным (рисунок 35).

Figure 35. Effect of human preferences and ethical considerations on AqGR

¹⁷ Основано на предположении, что 95% пресноводных видов (>850 видов) и 5% морских видов (~1,400 видов) выращиваются в аквакультуре.



Возрастает интерес к рыбе как к продуктам, полезным для здоровья, и это увеличивает спрос на рыбу, для включения ее в рацион питания. Если учитывать рост численности народонаселения, то он играет значительную роль в увеличении спроса на рыбу в глобальном масштабе. Потребительские предпочтения и этические принципы оказывают дополнительное воздействие на определение самых приоритетных из выращиваемых рыб, а также характеристик, которым отдается предпочтение при выращивании тех или иных видов. Эти потребительские предпочтения будут довольно разнообразны в соответствии с диапазоном социально-культурных факторов и, соответственно, будут диктовать спрос на конкретные выращиваемые виды, включая предпочтения, перечисленные в таблице 31.

Цена на рыбу играет большое значение для потребительского выбора между дикой или выращенной рыбой, а также конкретных видов. Окончательная цена для потребителя зависит от стоимости производства, на которую в значительной степени влияют генетические характеристики выращиваемых видов.

Потребитель высказывает некоторую озабоченность относительно условий содержания выращиваемой рыбы. Это сопровождается рядом директив (например, ЕС) и разработкой ветеринарных стандартов ОИЕ по содержанию, убою и транспортировке¹⁸. Необходимо учитывать, что успешное разведение выловленных особей зависит от процесса domestikации, в результате которого рыба становится более устойчивой (по сравнению с дикими сородичами) к большим плотностям посадки и к условиям выращивания в садках, каналах или прудах.

Table 31: Consumer preferences and the relevance to genetic characteristics of farmed-type AqGR

Preference	Feature	Genetic and or culture characteristics
------------	---------	--

¹⁸ ОИЕ Кодекс здоровья водных животных (Водный кодекс) определяет стандарты для улучшения здоровья водных животных и условий выращивания рыбы в мире, а также для безопасной международной торговли водными животными (амфибии, ракообразные, рыбы и моллюски) и их продукты. <http://www.oie.int/international-standard-setting/aquatic-code/>

Appearance and taste	External colouration	Preference for red strains of tilapia over darker natural colouration A strong (fundamental) feature in the ornamental trade
	Flesh colour	Preference for white fish and avoidance of yellow/grey flesh (note this can be affected by the diet). Different levels of red colouration in salmonids.
	Body shape	This is typically to maximize the fillet or dress out weight (or head to tail ratio in shrimp) In some cases there is a preference for a larger head (bighead carp) Body shape is a major factor in selection of fish in the ornamental trade
	Taste and texture	Dependent upon the species (flesh qualities) Osmotic tolerance - salinity can influence the saltiness of the fish, and in the case of shrimp lower salinities can make the flesh taste sweeter as amino acids are used to maintain osmotic balance Culture method and feeds used will influence the fat levels in the flesh
	Processing	Increased interest in sashimi, smoked, dried forms of particular farmed-types.
Cost	High value	High value species which are farmed types of high value wild relatives (tuna, grouper, halibut, lobster, shrimp, salmon, etc.). These may still be cheaper than wild relatives.
	Low value	Lower value species that are affordable fish and which can be produced in systems with low per unit production costs (e.g. tilapia, pangassius, carp, catfish)
Fish welfare	Domestication	Manner of production, suitability for higher intensity of production
		Perceptions of stress to the animal
		Reduced stress in the case of domesticated farmed types
Other environmental concerns	Indigenous vs. exotic	A preference for indigenous species to avoid threat of introduced/exotic species.
		Organic certified production may require use of indigenous species
Genetic manipulation	Transgenic methods	General preference to avoid GMO is expressed in a number of country reports.
	Monosex/sex reversed	Preference for genetically manipulated monosex/sterile animals versus concern over use of hormones

Главной проблемой создания улучшенных аквакультурных пород станет потребительское восприятие и этические принципы в отношении использования генно-модифицированных организмов. Существует разброс цен и этические принципы потребителей касательно использования ГМО и трансгенных организмов. Нет подтверждений, что в настоящее время в аквакультуре ГМО/трансгенные виды выращиваются в промышленных масштабах для производства продовольствия.

Существует общая проблема относительно использования ГМО и трансгенных техник в аквакультуре, и до сегодняшнего дня есть только несколько примеров трансгенных организмов, изученных в научно-исследовательских учреждениях. Лимитированные примеры – это модификация на увеличение темпов роста и холодостойкость (примеры: атлантический лосось, чавыча, радужная и форель cutthroat, тилапия, полосатый окунь, вьюн, канальный сомик, карп обыкновенный, индийский крупный карп, серебряный карась, японская медака, северная щука, красный и серебряный морской лещ, судак, морские водоросли, морской ёж и артемия) (Rasmussen Morrissey, 2007; Beardmore & Porter,

2003). Трансгенные рыбы производятся для аквариумной торговли (изменение флуоресценции и окраски).

Положительное влияние на диких сородичей (49% респондентов) связано с усилением озабоченности потребителей относительно неустойчивого вылова видов из дикой природы и с увеличением призывов к устойчивому менеджменту и выработке стратегии. Общее ожидание, что предпочтения потребителей положительно скажутся на диких сородичах, можно также трактовать следующим образом: в дальнейшем необходимо строго учитывать влияние на диких сородичей со стороны модифицированных организмов, попавших в дикую природу из аквакультуры, и проводить серьезные мероприятия для предотвращения или уменьшения таких возможностей в будущем.

Необходимо учитывать общее сопротивление в отношении использования ГМО материала и предпринимать усилия для защиты диких сородичей, а также снизить риск попадания модифицированного материала в дикую природу и последующее его взаимодействие с дикими сородичами. Это ведет к эффективному регулированию и менеджменту сектора и, таким образом, имеет отношение к степени эффективности управления сектором.

3.2 Причины, приводящие к изменению водных экосистем

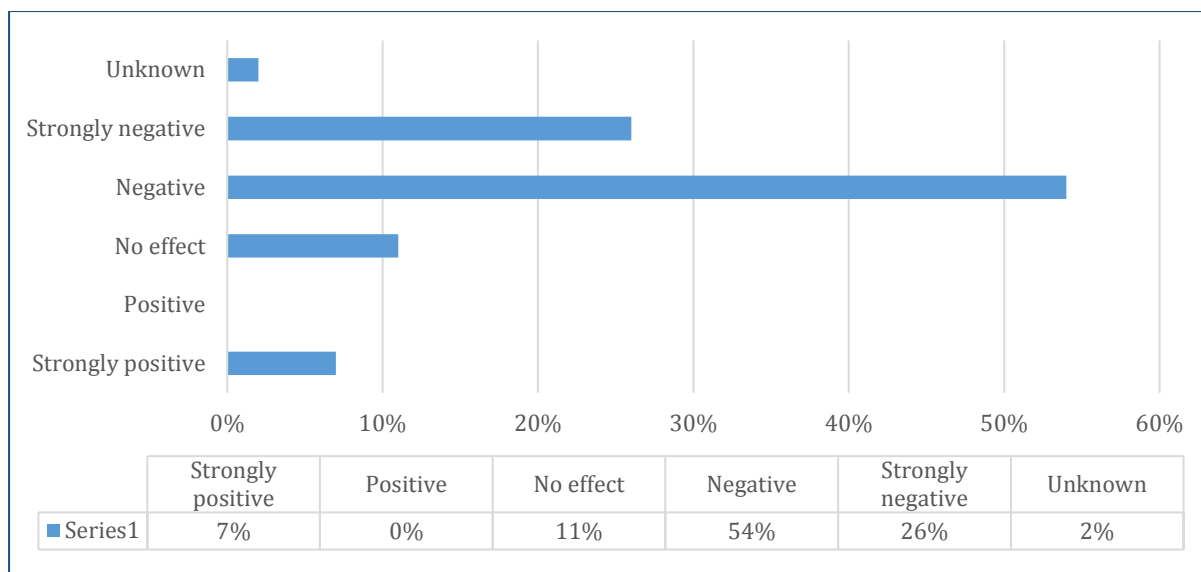
3.2.1 Потеря и деградация ареалов

80% стран отметили, что негативное и очень негативное воздействие на выращиваемые водные генетические ресурсы и их диких сородичей оказывает потеря и деградация ареалов обитания (рисунок 36). Основные комментарии, высказанные странами относительно влияния этой причины на водные экосистемы, важные для диких сородичей выращиваемых водных генетических ресурсов, перечислены ниже:

- Потеря нерестилищ, особенно в прибрежных зонах озер (например, Малави).
- Гидро-морфологическая деградация русла рек как результат строительства дамб для предотвращения затоплений, заградительных функций для регулирования повышения уровня воды, запруживания и производства электроэнергии (Германия).
- Потеря рыболовства в реках по причине создания водохранилищ/запруд (Вьетнам).
- Деградация рек, качества воды и ареалов обитания (Чехословакия).
- Потеря пресноводных и соленоводных заболоченных (мангровых) ареалов в результате очистки или осушения для сельского хозяйства, аквакультуры, туризма, развития городов, т.д. (например, Филиппины, Белиз).
- Увеличение рыболовства во внутренних водоемах оказывает неблагоприятное влияние на динамику развития и на возможности водных объектов (Германия).
- **ПРИМЕЧАНИЕ:** После анализа дополнительных национальных отчетов эти комментарии будут дополнены.

Только 7% стран-респондентов считают эти причины позитивными, а 2% заявили, что воздействие этих причин неизвестны.

Figure 36. Effect of habitat loss and degradation on aquatic ecosystems that support AqGR

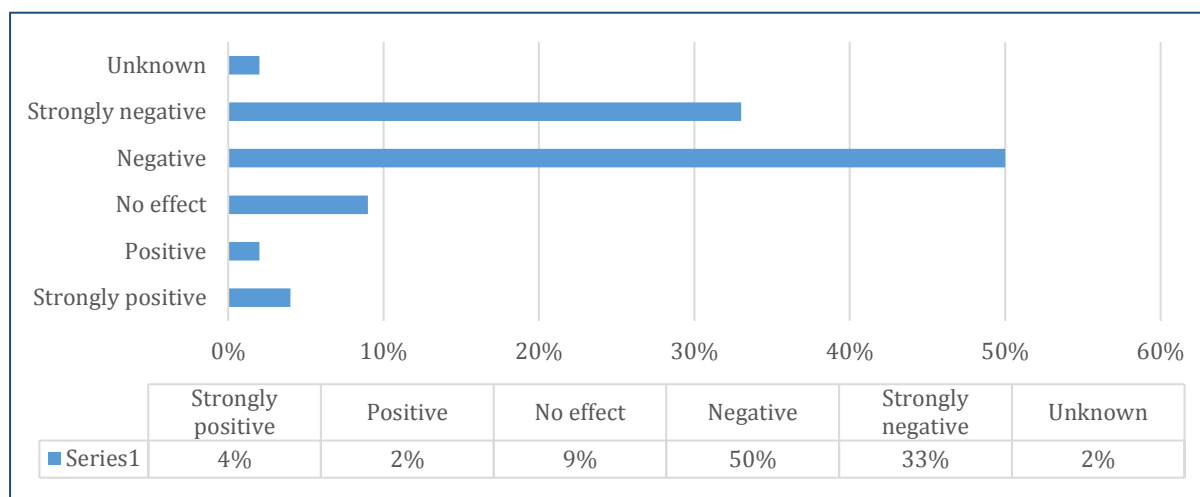


Необходимо отметить, что, например, любительское рыболовство может оказывать, как положительное, так и негативное влияние на AqGR. Существуют причины, побуждающие к улучшению сохранения диких сородичей, как в части их ареалов обитания, так и их популяций. В части снижения влияния рыболовства на диких сородичей, в большинстве случаев рекреационное рыболовство направлено на сохранение запасов.

3.2.2 Загрязнение вод

83% стран-респондентов признали негативное воздействие загрязнения на экосистемы и, соответственно, на AqGR (рисунок 37). Как пресные, так и прибрежные воды в той или иной степени испытывают воздействие загрязнения, которое оказывает прямое влияние посредством кратковременного или постоянного токсического эффекта, сублетального эффекта, воздействия на репродуктивные способности, приводит к мутациям или деформациям, или биоаккумуляции.

Figure 37. Effect of pollution on aquatic ecosystems that support AqGR



От такого воздействия в большей степени страдают дикие сородичи, однако, косвенно оно может влиять и на выращиваемые типы путем загрязнения воды и отложений. Необходимо отметить, что только 6% стран считают эту причину положительной для

водных экосистем, значимых для диких сородичей выращиваемых водных видов, а 9% стран промолчали на этот счет.

Обычно аквакультурная деятельность не ведется в тех местах, где существует риск токсических загрязнений, которые могут привести к потере стада. Однако аквакультура чувствительна к случайному выбросу загрязнений (например, разбрызгивание/сливы в воду), а также к сублетальным или постоянным загрязнениям (например, тяжелые металлы или другие органические загрязнители в отложениях и в воде, которые не были промониторены или обнаружены). Это является проблемой в странах, где всесторонний мониторинг окружающей среды не ведется.

Негативные влияния на AqGR варьируются в зависимости от формы загрязнений, восприимчивости экосистемной фауны и флоры и уровня имеющихся загрязнений – кратковременные или хронические/сублетальные концентрации. В таблице 32 показаны различные типы воздействий, когда загрязнители оказывают прямое отрицательное влияние на AqGR (выращиваемые типы или дикие сородичи).

Table 32: Types of pollution and their potential impact on AqGR

Source of pollution	Typical pollutants	Impacts on AqGR
Untreated or Inadequately treated domestic sewage	Organic and inorganic, nitrogen and phosphates;	Eutrophication and loss of water quality in of water bodies (ecosystem impact on wild relatives) Harmful algal blooms
	Some heavy metals and organic compounds	Sub-lethal effects on performance Oestrogen analogues causing feminization
Improperly stored solid waste	Leachates from landfill	A wide range of pollutants from urban and domestic garbage directly toxic to aquatic life
Industrial organic and inorganic wastes	Mining wastes (heavy metals suspended solids)	Direct toxicity Sub-lethal effects on performance Clogging of gills impacts on water quality Fouling of spawning areas
	Heavy metals , organic compounds in Industrial wastewater discharges and accumulation in sediments	Direct toxicity in acute cases Heavy metal accumulation (possible impacts on breeding performance in wild relatives (Pyle et al., 2005)
Agricultural run-off and wastes	Nutrient runoffs from agricultural fertilizers	Eutrophication and loss of water quality in of water bodies (ecosystem shifts) loss of habitat impacts wild relatives. Harmful algal blooms
	Pesticide runoff	Direct toxicity on wild relatives Indirect impacts on prey organisms
Soil erosion and sedimentation	Suspended solids/sediments	Clogging of gills impacts on water quality , Fouling of spawning areas
	Acidity	Direct acidification impacts
Oil/gas exploration	Oil and oil dispersant Heavy metals and organic compounds in drilling muds and cuttings	Direct toxicity on wild relatives Indirect toxicity on prey (especially in the marine environment)
Power generation	Waste heat (from industry and power generation)	Establishment of warmwater invasive species Displacement of wild relatives
Aerosol & atmospheric pollution	Acid rain - Acidified land and water un off mobilizes heavy metals	Direct toxicity of mobilized metals and acidity
	Dioxins - from industry/waste incineration	Accumulation in food chains with impacts on reproduction and performance of wild relatives

		Accumulation in fish used for fish meal
Radioactive waste	Radionuclide release from reprocessing or irresponsible disposal. Relatively point source	Accumulation of radionuclides in wild relatives

3.2.3 Прямое и косвенное влияние изменения климата

3.2.3.1 Прямое воздействие изменения климата

Изменение климата тоже имеет последствия для аквакультуры, особенно, в жарких тропиках, где виды могут выращиваться в условиях их максимальной температурной толерантности. 57% стран-респондентов отметили, что изменение климата будет оказывать негативное или очень негативное воздействие на выращиваемые генетические ресурсы, и большинство склоняется к тому, что это воздействие будет очень негативным (рисунок 38). Угрозой для выращиваемых типов считается повышение температур и воздействие на воду, так как это увеличивает долю стресса и заболеваний.

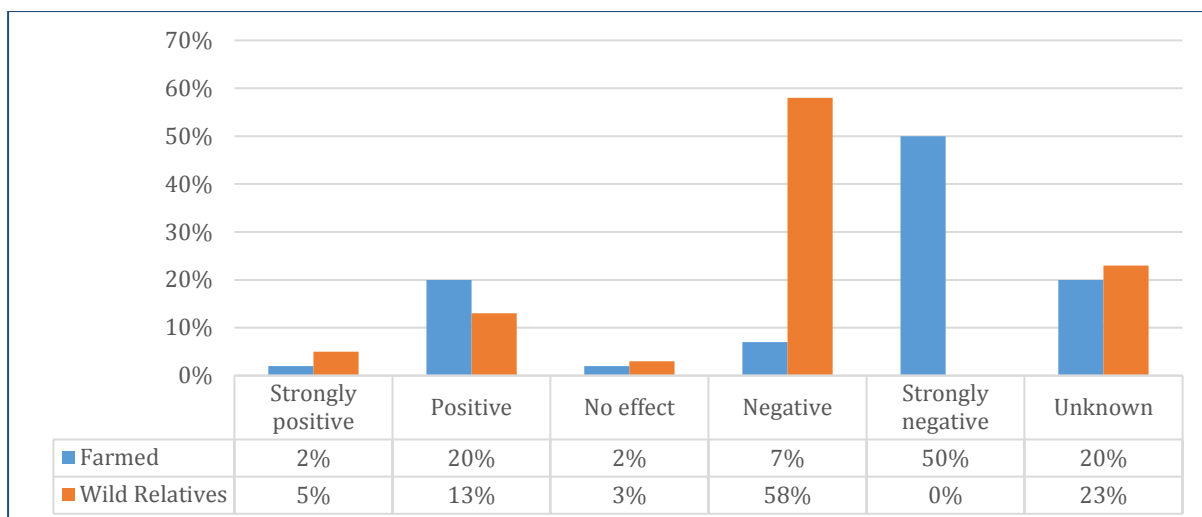
Что касается диких сородичей, то более высокие температуры воды могут расширить ареал местных видов в рамках крупных континентальных рек.

Относительно положительного эффекта, только 22% респондентов считают, что этот эффект будет позитивным или очень позитивным для выращиваемых видов. Такой положительный эффект может быть связан с возможностью распространения тепловодных систем в регионы, которые до настоящего времени были немного слишком холодными для некоторых видов. Создание холодостойких тепловодных видов уже ведется (например, гибриды тилапии), селекция на устойчивость к солености (например, где есть угроза возникновения солености) и трансгенный подход значительно увеличили скорость роста у некоторых холодноводных видов (трансгенный лосось).

Многие респонденты (58%) считают, что это негативно отразится на диких сородичах (рисунок 8), и основной причиной тому станут экосистемные воздействия, такие как:

- Снижение пригодности воды в реках;
- Высыхание зон-прибежищ вследствие сухого сезона;
- Потеря ареалов;
- Более высокие температуры;
- Вне сезонные ливни и наводнения;
- Воздействие изменения окружающей среды на разведение и нерест;
- Увеличение стресса, приводящего к проблемам заболеваний.

Figure 38. Direct effects of climate change on AqGR



Позитивное воздействие на дикие виды было менее очевидным, однако 18% респондентов все еще считают, что изменение климата будет иметь положительный эффект, но тех, кто затрудняется с ответом, было больше (23%). С одной стороны, это воспринималось как возможность расширения присутствия соленоватоводных видов в районах дельт или видов, предпочитающих более теплые воды, в зонах, где возможна миграция. Такую неуверенность высказывают регионы, где необходимо улучшить понимание влияния климата на диких сородичей.

3.2.3.2 Косвенное воздействие изменения климата путем влияния на экосистемы

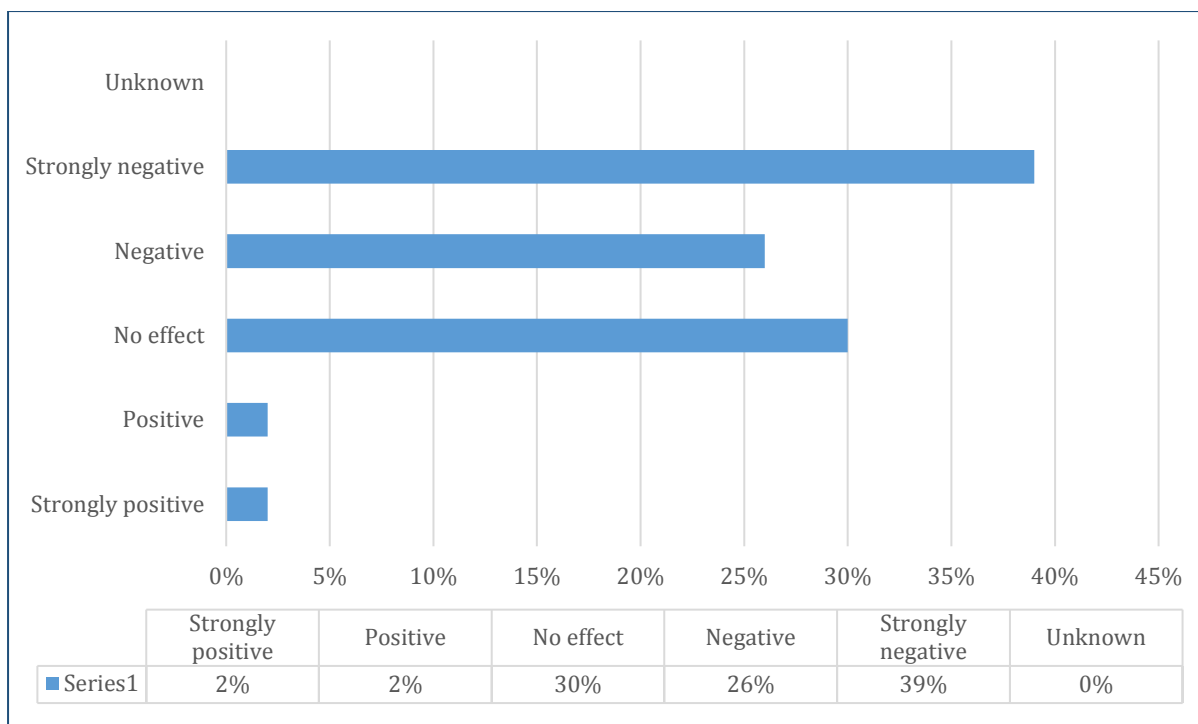
Косвенным воздействием изменения климата является воздействие на водные экосистемы, что, в свою очередь, влияет на AqGR. Такие изменения включают в себя увеличившуюся частоту экстремальных климатических процессов и долгосрочное изменение климата. 65% респондентов считают, что косвенное влияние изменения климата на экосистемы будет негативным (рисунок 39).

Другой угрозой считаются несезонные ливни, приводящие к внезапным наводнениям. Это может стать причиной смыва выращиваемых видов в дикую природу и увеличить риск/угрозу со стороны «беглецов». Улучшение биобезопасности аквакультуры, предрасположенной к наводнениям, является важной регулятивной и управленческой мерой.

В противоположность наводнениям существуют засушливые периоды и внесезонное высыхание водоемов. Такая потеря водных объектов и/или ареалов может иметь серьезные последствия на диких сородичей, а также на аквакультурную деятельность, проводимую в водоемах или зависящую от подачи воды из рек. Экстремальные или непредсказуемые изменения окружающей среды заставляют аквакультурную деятельность быть независимой и самодостаточной, например, рециркуляционные системы, системы с насыщением кислородом и обеспечением кормами с минимальным контактом с окружающей средой.

Подъем уровня моря и снижение пресной воды в реках (из-за водоотведения или ирригации, изменчивости климата) приводит к проникновению морской воды в дельты рек (например, дельта Меконга, Вьетнам). Это рассматривается как негативный фактор, однако, он стимулирует интерес к созданию соленостойких выращиваемых типов. Это будет способствовать расширению ассортимента соленоватоводных видов в дельтах рек.

Figure 39. Indirect effects of climate change on AqGR though impacts on aquatic ecosystems



Повышение температуры воды сделает невозможным для видов распространяться в районах с умеренным климатом и будет способствовать созданию инвазивных видов. Повышение температуры воды также увеличит ассортимент неместных видов или позволит им прижиться в диких условиях, например, карп обыкновенный и белый амур прижились в диких водах Швеции. Это можно рассматривать как негативное влияние на аборигенную фауну.

Основным косвенным воздействием изменения климата является изменение или потеря ареала. Это относится и к пресноводным водоемам (снижение уровня воды в водоемах или осушение заболоченных территорий). В морских акваториях такие наглядные изменения проявляются в выцветании кораллов и, как следствие, во влиянии на экосистемы рифов, однако, это не ограничивается тропическими зонами, и виды из тепловодных морских экосистем перемещаются в воды с умеренными температурами (таким образом, увеличивается потенциал для появления инвазивных видов, т.д.).

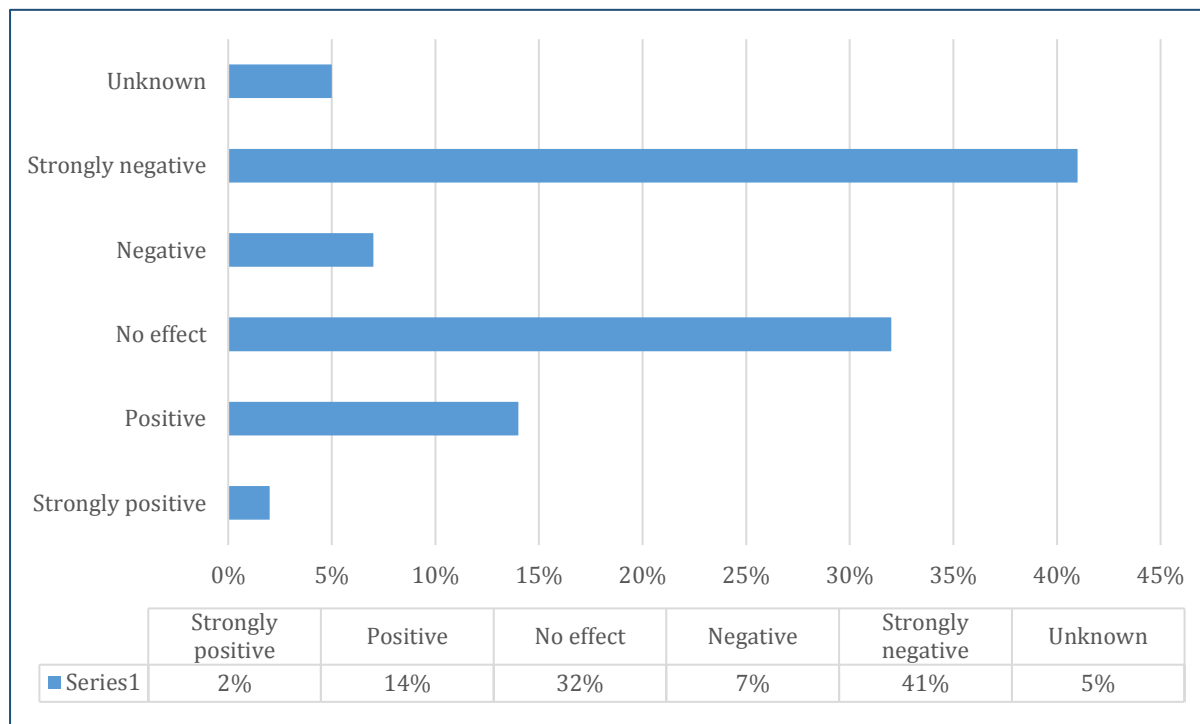
Хотя всего небольшое количество стран (4%) считают, что данные воздействия неизвестны, было заявлено, что необходимо оценить антропогенные и экологические факторы, влияющие на водные экосистемы. Изменения климата станут толчком для рыболовства и аквакультуры в отношении их экологической и экономической устойчивости путем создания эффективной и гибкой системы менеджмента в экосистемном контексте.

3.2.4 Воздействие целенаправленного зарыбления и беглых особей из аквакультуры

Почти половина стран-респондентов (48%) отметила негативное воздействие на диких сородичей в результате влияния на экосистемы со стороны целенаправленного зарыбления и беглых особей из аквакультуры (рисунок 40). Эти высказывания в большинстве случаев касались генетических проблем, связанных с плохо управляемыми программами зарыбления и негативным взаимодействием аквакультурных стад с дикими

сородичами. Такие взаимодействия являются негативными, как с генетической точки зрения (в случае инбридинга «беглецов» из аквакультуры с дикими сородичами; переноса заболеваний), так и с точки зрения воздействия на экосистемы (например, хищничество, конкуренция за ресурсы и территории), как описано ниже в разделе по инвазивным видам.

Figure 40. Impacts of purposeful stocking and escapes from aquaculture on wild relatives of farmed aquatic species



32% стран ответили, что данное воздействие на экосистемы не оказывает значительного влияния диких сородичей или выращиваемые водные виды. Это подчеркивает существование пробела в научной оценке негативных и/или позитивных воздействий (патогенных, социально-экономических, экологических, связанных с окружающей средой, генетических) со стороны целенаправленного зарыбления и «беглецов» из аквакультуры на естественную водную среду.

Только 16% стран считают, что целенаправленное зарыбление и «беглецы» из аквакультуры оказывают положительное влияние на диких сородичей, и такое мнение в большинстве случаев основано на осознании позитивности воздействия со стороны рыболовства, основанного на аквакультуре, и зарыбления для развития рыболовства и программ восстановления видов (Глава 3).

Некоторые страны (5%) заявили, что такое воздействие неизвестно.

Различия в ответах стран частично связаны с сочетанием целенаправленной интродукции и аквакультурными «беглецами» (которые обычно воспринимаются как случайные моменты. Такое положение вещей происходит от того, что одни страны считают рыболовство, основанное на аквакультуре, и увеличение вылова позитивными или не наносящими ощутимого ущерба, а другие страны, в противовес, считают, что «беглецы» из аквакультуры оказывают негативное влияние. Сделать правильный выбор между

этими двумя проблемами невозможно. В будущих опросниках необходимо рассматривать эти две проблемы по-отдельности.

Пределы и объемы перемещения водных видов между странами и регионами в документах отражены плохо. ФАО положила начало Базе данных по интродукции водных видов (Database on Introductions of Aquatic Species /DIAS/), однако в настоящее время эту базу данных необходимо обновить, чтобы обеспечить более серьезное понимание состояния мировых водных генетических ресурсов (Рамка 3).

Box 3: The useful information contained in the FAO Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS)

The FAO Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS) was initiated in the early 1980's. Initially it considered primarily only freshwater species and formed the basis for the 1988 FAO Fisheries Technical Paper No. 294. Today DIAS has been expanded to include additional taxa, such as molluscs and crustaceans, and marine species. In the mid-1990s a questionnaire was sent to national experts to gather additional information on introductions and transfers of aquatic species in their countries.

The database includes records of species introduced or transferred from one country to another and does not consider movements of species inside the same country. The database contains more than 5,500 records of aquatic species introductions, which include minimum information such as the common and scientific name of the introduced species and the countries of origin and destination. Additional information, such as the date of introduction, the introducer, reasons for introduction, and detailed introduction features (status of the introduced species in the wild, establishment strategy, aquaculture use, reproduction features, ecological and socioeconomic effects, etc) are also available for a certain number of records.

DIAS can be used to establish purposes for introduction and their subsequent outcomes. Comparisons can be made on the beneficial versus adverse impacts of introductions. This can be further broken down into the purpose of the introduction (including accidental introductions) the pathway of that introduction. There is also information on the donor and recipient countries.

This database is now in need of considerable updating as the extent of movements has accelerated with the boom in aquaculture around the world and the increasing diversity of species being farmed. This is perhaps most notable in Asia, but trans-continental movements have also been increasing.

3.2.4.1 Влияние целенаправленного зарыбления

Зарыбление в рамках официальных программ зарыбления, в основном, признается как важное средство для компенсации потерь в продуктивности рыб и в видовом разнообразии рыб. Программы зарыбления широко реализуются во многих странах в различных водных объектах, но чаще всего, во внутренних водоемах (главным исключением являются программы зарыбления лососем и специфические страны, такие как Япония, которая активно использует программы зарыбления в море). В развивающихся странах основная задача зарыбления – обеспечить продовольственную безопасность и расширить рыболовство во внутренних водоемах, чтобы максимизировать поставку протеина для использования в рационе человека.

Учитывая тот факт, что большинство внутренних водных систем достигли своего максимального потенциала в естественном производстве, возрастающий спрос в настоящее время подталкивает менеджеров в рыболовстве максимизировать вылов в

тропических водах путем усовершенствования. Во многих странах этот процесс продвигается, и создана инфраструктура, занимающаяся производством необходимой для зарыбления молоди.

В развитых странах упор на пищевую рыбу не такой сильный, и зарыбление является частью частных или государственных программ для поддержки рекреационного рыболовства или в качестве инициатив по сохранению (Таблица 33).

Table 33: Differing strategies for management of inland waters for fisheries in developed and developing countries (after Welcomme & Bartley 1998a,b).

	Developed (temperate)	Developing (tropical)
Objectives	Conservation Recreation	Provision of food Income/livelihoods
Mechanisms	Recreational fisheries Habitat restoration Environmentally sound stocking Intensive, discrete, industrialized aquaculture	Food fisheries Habitat modification Enhancement through intensive stocking and management of ecosystem Extensive, integrated, rural aquaculture
Economic	Net consumer Capital intensive Profit	Net producer Labour intensive Production

Существует пять различных типов системы оздоровления окружающей среды, использующей водные генетические ресурсы (AqGR) (Lorenzen и др., 2012). Это либо деятельность, связанная с аквакультурой, использующей разводимых или выращенных в питомнике особей для выпуска в дикие условия; либо сохранение объектов рыболовства. В последнем случае это относится к целевым запасам или диким сородичам. Каждая из этих систем имеет свою главную задачу и использует довольно различные практики менеджмента (Таблица 34).

В том случае, если условия контролируются, а мероприятия по совершенствованию хорошо разработаны, такое совершенствование может быть эффективным в отношении увеличения объемов вылова для употребления в пищу, или получения доходов, или в качестве возможностей для рекреационного рыболовства и широких социально-экономических выгод. На практике же, многие усовершенствования неэффективны, а некоторые и вовсе приносят существенный вред экологии.

Как правило, потребность в интродукции возникает как результат деятельности человека. Во многих новых водоемах отсутствуют местные виды, способные обитать в стоячей воде, и возникает интерес развития коммерческого рыболовства путем интродукции видов, например:

- *Limnothrissamiodon* интродуцирован в озеро Кариба (Зимбабве)
- *Neosalanx taihuensis* (“ледяная рыба”) интродуцирована во многие водохранилища Китая
- *Cyprinus carpio* (каarp обыкновенный) интродуцирован в озеро Наиваша и плотину гидроэлектростанции на реке Тана (Кения)
- Экономическое влияние вылова *Latesniloticus* (нильский окунь) в озере Виктория (Уганда/Кения)

- *O. niloticus* и *O. mossambicus* (тилапия) в пресноводных ирригационных бассейнах и резервуарах в Шри-Ланке

Table 34: The five types of fishery enhancement system that involve stocking (From Lorenzen et al. (2012))

Enhancement type	Primary purpose(s)
Culture-based fisheries and ranching	Increased fish production
	Creation of recreational fisheries
	Bio-manipulation
Stock enhancement	Sustaining and improving fisheries in the face of intensive exploitation
	Sustaining and improving fisheries in the face of habitat degradation
Restocking	Rebuilding depleted populations
Supplementation	Reducing extinction risk
	Conserving genetic diversity
Re-introduction	Re-establishing a locally extinct population

Зарыблению, которое проводится в азиатском регионе, можно дать более узкую классификацию как рыболовство, основанное на аквакультуре. Рыболовство, основанное на аквакультуре, и ранчевые системы используются для поддержания стад, которые не восстанавливаются естественным образом, то есть они не самовоспроизводятся, и обычно посадочный материал поступает из аквакультурных питомников. Некоторые из этих систем, основанных на аквакультуре, относительно закрыты, и располагаются в водоемах, созданных человеком, или в высоко модифицированных водоемах, и, таким образом, могут считаться экстенсивной формой аквакультуры.

В последнее время, все чаще высказывается мнение относительно потенциальных рисков, связанных с зарыблением и интродукцией рыб, особенно это касается функционирования экосистем, изменений в структуре сообщества и потери генетической целостности. Несмотря на то, что зарыбление и интродукция видов может иметь очевидные выгоды, они не возможны без финансовых затрат, и результат интродукции видов рыб весьма сомнителен.

Многие виды деятельности по зарыблению, как спланированные, так и случайные, оказывают негативное влияние на аборигенные сообщества рыб и другую фауну путем хищничества, конкуренции, занесения патогенов и изменения динамики экосистем. Необходимо также учитывать эффект гибридизации, потери генетической целостности и уменьшения биоразнообразия.

Особое внимание нужно обратить на структуру взаимосвязанных и взаимозависимых продовольственных цепочек и трофический статус, а также на воздействие, которое они могут оказывать на аборигенную флору и фауну. К тому же, зарыбление или интродукция могут привести к хищническому истреблению местной биоты (Hickley и Chare, 2004; van Zyll de Jong и др., 2004); Lorenzen, 2014). Это может иметь серьезные последствия для водоемов, которые являются частью намеченных охранных территорий или обеспечивают охрану растений и животных. Эти влияния суммированы ниже, в таблице 35.

Table 35: Potential detrimental impacts associated with stocking activities in a hierarchy from species-specific to ecosystem-wide outcomes. (Adapted from FAO (2015) modified from original by Molony *et al.* 2003).

Impact	Cause
Increased intra-specific competition	Due to increased abundance of the species by the addition of hatchery-reared fishes
Shifts in prey abundance	Changes in the abundance of prey species due to increases in fish predator abundance as a result of stocking
Prey-switching by wild predators	Changes in the targeted prey of wild predatory species, usually to focus on hatchery reared (naïve) fishes due to large numbers released
Starvation/ food limitation	Due to overstocking
Exceeding the carrying capacity of an ecosystem (swamping)	Due to continued stocking after recovery of a stock
Inter-specific competition	Competition between hatchery-reared fish and other species with similar ecological requirements. May lead to a reduction in abundances of competing species and prey species
Displacement of wild stock	Displacement by hatchery-reared conspecifics, although there are no well documented examples
Introduction of diseases and parasites	Especially due to poor hatchery management and husbandry of fish to be stocked
Genetic bottleneck	Due to lack of genetic management of broodstock within the production system of the fish to be stocked. A common problem of poorly designed stocking programmes.
Loss of genetic diversity and fitness	Certain alleles of wild fish may become rare due to the release of hatchery-reared fish with a low genetic diversity. This is of higher risk where the wild stock is reduced to very low levels prior to stocking.
Extinctions	The loss of species due to increase in the abundance of released fish and ecosystem shifts
Ecosystem shifts	Shifts in the distribution of biomasses or other species, possibly resulting in the loss of other ecosystem values

Главное слабое место многих программ по зарыблению связано с невозможностью оценить в полной мере последствия этой деятельности, или весьма незначительная оценка ее эффективности в отношении выгод, а также в отношении неблагоприятного воздействия (FAO, 2015). Пример хорошей практики в этом отношении представлен в Рамке 4.

Box 4: Case example of the value of effectively assessing national AqGR to inform stocking initiatives

It is important to have adequate knowledge of specific genetic features and characteristics in order to protect genetically independent populations from the harmful effects of stocking and resettlement measures.

The aim has to be to respect the genetic diversity in the entire distribution area of a species on population level, and to preserve such species as "evolutionary entities" with their regional genetic and phenotypical characteristics as well as to secure their stocks in the long term.

This not only serves the purpose of species protection but also promotes fish stocks that are regionally well adapted to prevailing conditions.

In this connection, the BMEL is currently engaged in a pilot-type project for the molecular genetic documentation of genetic management units of the crayfish, the brown, lake and sea trout, the barbel, the burbot, the grayling and the tench. The knowledge gained during this project is to be incorporated in practical recommendations for the stock management of these species and made available in the AGRDEU database for those active in the fish-related management of bodies of water

3.2.4.2 Целенаправленное зарыбление в рекреационном рыболовстве

Рекреационное рыболовство – традиционный вид деятельности в развитых странах, но оно также становится все более популярным и в развивающихся странах. Рекреационное рыболовство также вовлекается в процесс зарыбления открытых водоемов и рек для улучшения любительского рыболовства (например, форель, лосось), используя материал для аквакультурных хозяйств. Это может повлиять на взаимодействие между дикими сородичами и культивируемым стадом. Иногда рекреационное рыболовство интродуцирует и перемещает виды. В ряде случаев неаборигенные виды были интродуцированы из рекреационного рыболовства, например:

- Виды из Латинской Америки, такие как: паку, арапайма, краснохвостый сом - были интродуцированы в Азию
- Виды из Северной Америки, такие как: радужная форель и черный окунь – были интродуцированы в Европу
- Перемещение европейского сома (Wels) привело к значительному увеличению его численности по всей Европе.

3.2.4.3 Влияние особей, сбежавших из аквакультуры

«Беглецы» из аквакультуры оказывают определенное потенциальное воздействие на AqGR, особенно в отношении диких сородичей, хотя существуют опасности и для выращиваемых особей. Бывает, что выращиваемые особи сбегают из аквакультурных хозяйств, и необходимо знать, сколько особей сбежало и каковы будут последствия для дикой природы. Предпосылки для бегства могут быть следующими:

- Затопление аквакультурных прудов или прудов, где выращиваются декоративные рыбы, позволяет рыбе переместиться в близлежащие водные объекты (это может привести к массовому бегству, например, затопление прибрежных креветочных хозяйств).
- Бегство выращиваемых особей во время облова (обычно, небольшое количество особей, так как хозяйства предпринимают меры предосторожности, препятствующие бегству).
- Потеря большого количества особей во время непредвиденных ситуаций или «сброса» заболевших особей.
- Разрушение садков в море или в пресноводных водоемах в результате шторма/циклона (такое может произойти там, где садки произведены кустарным способом, плохо закреплены и в которых большая плотность посадки).
- Повреждение сетки в садках.
- Непреднамеренный сброс рыбы (аквариумных видов) в водные русла.

Угрозы, связанные с «беглецами» суммированы в таблице 35:

Table 35: The range of threats presented by aquaculture escapees on wild relatives and farmed types

Affected	Nature of impact
----------	------------------

Wild relatives	<ul style="list-style-type: none"> • Genetic introgression as a result of genetically selected farm types breeding with wild relatives. • Note that this has been shown in the case of large scale purposeful stocking, e.g. wild Thai Silver Barb in Thailand (Wongpathom, 1996), and arguably in the case of escaped Atlantic salmon, but there are few other clearly demonstrated examples of this resulting from farm escapes
	<ul style="list-style-type: none"> • Transmission of disease/parasites to wild relatives
	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment in the wild (invasiveness). Establishment of escaped farmed-types can compete with indigenous fauna.
	<ul style="list-style-type: none"> • Maladapted farm types breed with wild relatives. Typical maladaptation in farmed fish include: selection for precocious breeding or out of season breeding (selection for early spawning, or later migration) • Less obvious maladaptation for the wild may include less aggressive behaviour • Some of these maladaptations may limit the success of the escapee from successful breeding with wild relatives
Farmed types	<ul style="list-style-type: none"> • Transmission of disease or parasites between aquaculture farms
	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of naturalized fisheries that compete with farmed types in the market

3.2.4.4 «Беглецы» из аквариумной торговли

Пока бегство из аквариумной торговли зачастую ограничивается незначительным количеством особей и поэтому риск их влияния довольно низок. Широко распространенное перемещение AqGR для аквариумной торговли означает, что виды перемещаются с соблюдением всех предосторожностей. Реальные угрозы, возможно, более тесно связаны с бегством из мест выращивания или содержания. Это придает особую важность проведению эффективного регулирования и мониторинга данных видов деятельности и обеспечению гарантий, что на местах есть адекватный контроль биобезопасности. Угроза со стороны хозяйств по выращиванию, расположенных в городах, не велика. Однако системы открытых прудов или в прибрежных зонах, расположенных в пригородах или сельской местности, могут быть подвержены затоплению или другим рискам, способствующим бегству особей. И именно из таких хозяйств «беглецы» могут, в большей степени, оказаться в открытых водах.

3.2.5 Появление инвазивных видов

Существует ряд видов, не являющихся аборигенными, которые случайно или преднамеренно появились за пределами их естественного обитания. Некоторые из этих интродукций привели к неблагоприятному воздействию на окружающую среду и экономику, т.е. интродуцированные виды стали инвазивными или занесли патогены в производственную систему. Однако, большинство интродукций, занесенных в базу данных DIAS, оказали намного больше позитивного социального и экономического воздействия, чем негативного влияния на окружающую среду (Bartley и Casal, 1998).

База данных ФАО по интродуцированным водным видам предоставляет перечень известных интродукций в соответствии с целью:

- Случайная интродукция

- Аквакультура
- Декоративные виды
- Спортивное/рекреационное рыболовство
- Биологический контроль

Не всякая интродукция приводит к созданию видов. Всемирная База данных инвазивных видов ¹⁹ насчитывает 129 известных инвазивных видов в пресноводных, морских и солоноватоводных экосистемах (таблица 36).

Table 36. GISD list of invasive species of freshwater, brackishwater and marine ecosystems

Taxon	Number of species	Taxon	Number of species
Fish species	51	Ctenophorans (comb jelly)	3
Aquatic plants	17	Brachiopods	2
Bivalve molluscs	17	Echinoderms (starfish)	2
Gastropod molluscs	12	Calanoid	1
Decapod crustacean	6	Amphibian	1
Ascidians	6	Sponge	1
Ectoprocta (bryozoan)	4	Myxosporea (<i>Myxobolus cerebralis</i>)	1
Polychaete worm	3	Fungi (<i>Aphanomyces astaci</i>)	1
Cnidarians	3		

Примером оценки количества видов, которые были интродуцированы или перемещены за пределы их естественного обитания внутри страны, является США. Геологическая служба Соединенных Штатов (USGS) насчитывает 759 неаборигенных видов рыб или видов, перемещенных за пределы их естественного обитания, внутри США²⁰. Влияние этих неаборигенных видов на экосистему можно ранжировать от не выявленного до больших изменений экосистемы путем воздействия их охотничьих предпочтений в пищевой цепочке и других аспектов их поведения (например, рытье нор). Иногда влияние не очевидно, и эти виды просто не желаемы, менее предпочтительны, чем другие аналогичные местные виды. Примеры приведены в таблице 37.

Table 37: Examples of impacts of non-native species on ecosystems and wild relatives and farmed-types

Effect on food webs	Direct predation of other species
	Predation of eggs of native species
	Transmission of parasites/disease to both wild and farmed-types
	Predation on prey species (e.g. insects, zooplankton) of other native fish
Competition	Higher fecundity than native species
	Greater tolerance for adverse environmental conditions
	Exclude native species from breeding areas
	Compete for matings
Engineer ecosystems, Undesirable behaviour or characteristics	Burrowing behaviour into river banks affecting stability etc.
	Increase turbidity
	Remove vegetation
	Crowd out native species

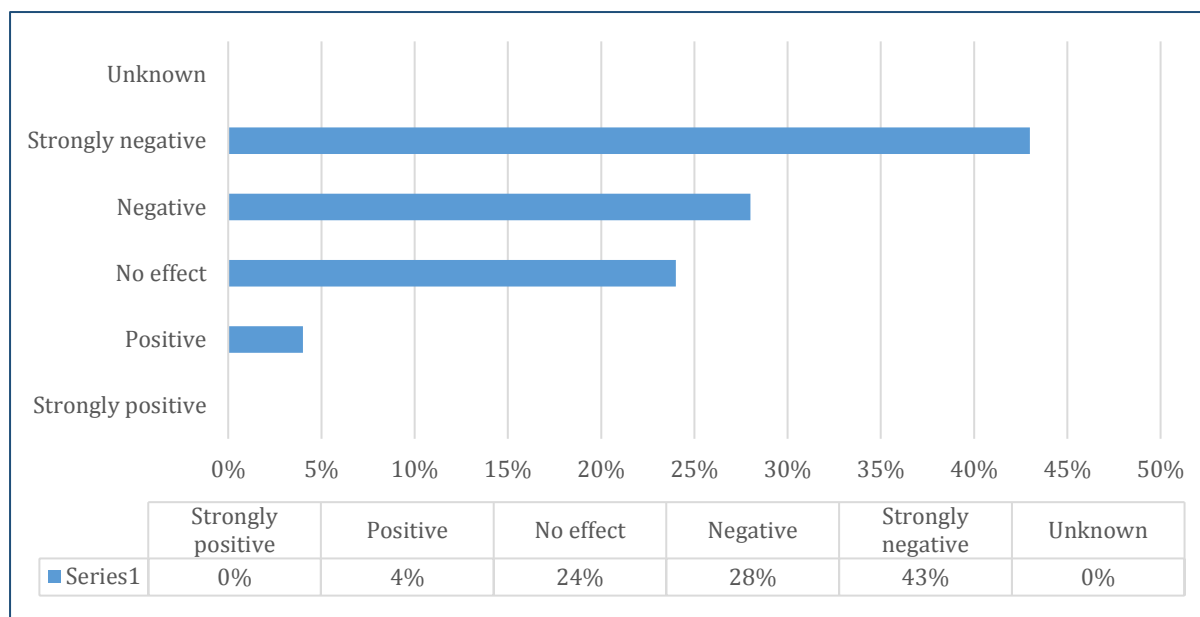
71% стран считает появление инвазивных видов негативным, и только 4% считают их влияние позитивным (рисунок 41). Это, возможно, свидетельствует о том, что в то время

¹⁹Всемирная База данных инвазивных видов (2016). Можно загрузить <http://193.206.192.138/gisd/search.php> (апрель 2016)

²⁰<http://nas.er.usgs.gov/queries/SpeciesList.aspx?Group=Fishes> (доступно с апреля 2016)

как интродукция видов из аквакультуры считается, в основном, позитивной, появление инвазивных видов в дикой природе вызывает обратную реакцию.

Figure 41. Effect of establishment of invasive species on wild relatives of farmed aquatic species



Так как это чрезвычайно трудно, если не невозможно, истребить интродуцированные виды, ставшие инвазивными, наилучшей защитой является предотвращение путем более эффективной биобезопасности и контроля перемещений. Также необходимо ограничить или предотвратить дальнейшее перемещение внутри страны, где вид появился. Существует чистая зона, где есть строгое обоснование для более эффективного и всестороннего мониторинга AqGR в общем, и инвазивных видов в частности (Германия, Республика Корея)

Страны также обозначили воздействие со стороны других видов (не рыб), которые влияют на экосистемы или которые напрямую питаются рыбой. Примером являются инвазивные виды птиц, которые поедают рыб и оказывают влияние на дикие водные генетические ресурсы (AqGR) (например, большой баклан, *Phalacrocorax carbo sinensis* в Чехословакии). Подавление будет включать эффективное уничтожение этих инвазивных хищников.

Контроль и подавление достигается посредством усиленных мероприятий по биобезопасности или более эффективной реализации существующих мер. Во многих развивающихся странах очень низкий уровень информированности относительно угрозы аквакультурным и диким AqGR со стороны инвазивных видов и переноса водных патогенов благодаря перемещениям и интродукциям.

В некоторых национальных отчетах поднимается вопрос о необходимости разработки национальных правил по перевозке и интродукции рыб и созданию более эффективного анализа рисков импорта (оценка рисков, менеджмент рисков, стратегии информации по рискам) для потенциальных инвазивных видов рыб и определения угрозы здоровью (Кения, Таиланд, Вьетнам). Примеры оценки рисков и правила по использованию неаборигенных видов существуют, что указывает на отсутствие информации в странах, например, кодекс поведения ICES (ICES 2008) по интродукции, который был в принципе

принят региональными ассоциациями ФАО по рыбному хозяйству во внутренних водоемах (см. Bartley и Halwart 2006).

Примером того, что такие правила уже существуют, является директива ЕС (REG (EC) No. 708/2007), касающаяся использования пришлых и неаборигенных видов в аквакультуре. Данная директива содержит довольно строгие положения по предупреждению рисков, связанных с использованием пришлых видов в аквакультуре (например, фальсификация фауны и интродуцирование заболеваний и паразитов).

Предпринимаются различные усилия для развития экономического использования интродуцированных видов. Частично это касается экономической инициативы по их сборанию/изъятию из дикой природы. Примеры:

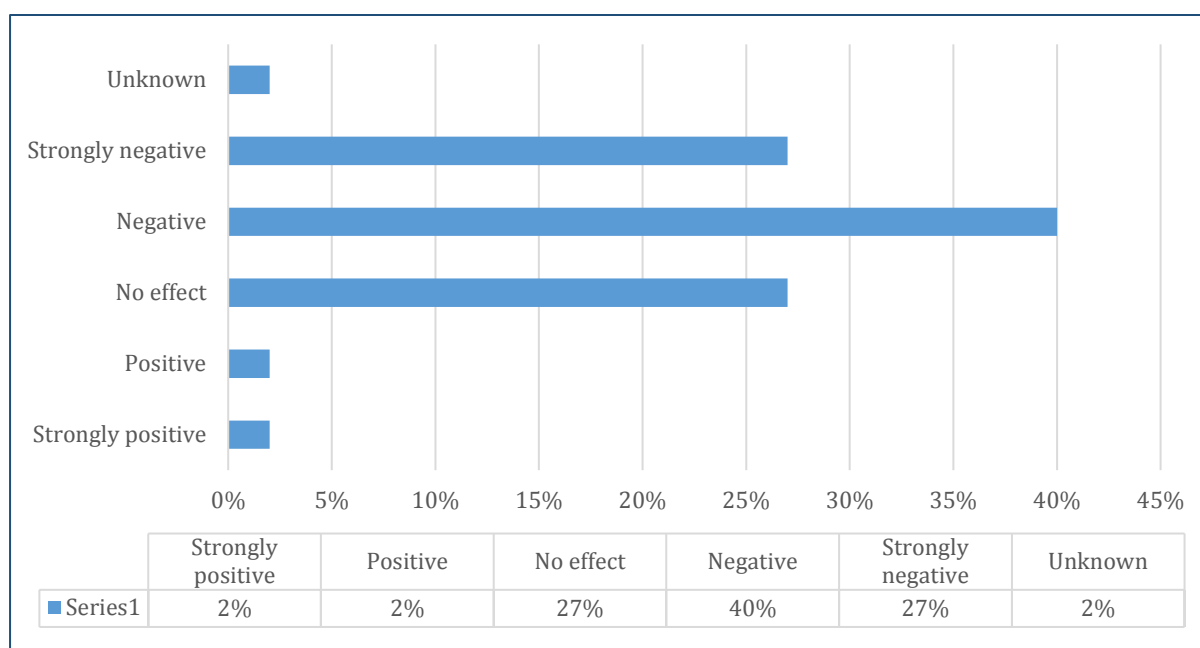
- Использование в качестве рыбной муки (например, белый толстолобик в США; рыба-нож на Филиппинах)
- Использование в качестве кормов в аквакультуре (золотая яблочная улитка на Филиппинах, в Бангладеш)

3.2.6 Интродукция паразитов и патогенов

Большинство (67%) стран-респондентов отметили как негативный и очень негативный эффект интродукции патогенов и паразитов в водные экосистемы для диких сородичей выращиваемых водных видов. 27% оценили его как отсутствующий, и только 4% признали его позитивным для водных экосистем.

Случайная или целенаправленная интродукция и перемещение водных видов внутри одной и той же страны, между и внутри регионов является главной причиной интродукции патогенов и паразитов, наряду с другими второстепенными причинами, такими как балластные воды и миграции. Только 2% стран заявили, что влияние неизвестно (рисунок 42).

Figure 42. Effect of Introduction of parasites and pathogens on wild relatives of farmed aquatic species



Перемещение видов между регионами в аквакультурных целях также способствует интродукции заболеваний, опасных для аквакультурного производства или для стад диких сородичей:

- *Astacus astacus* был истреблен в дикой природе из-за чумы ракообразных (*Aphanomyces astaci*), которая была распространена при интродукции *Pacifastacus leniusculus*.
- Распространение *Bonamia* среди европейских устриц путем перемещения в Европу неаборигенных устриц, устойчивых к заболеванию.
- Распространение вирусного заболевания креветки *Penaeid* вылилось в массовые потери производства периодически с начала культивирования креветки. Это проявилось в значительной степени путем крупномасштабных перемещений постличинки (TSV, IHNV, WSSV, YHV, EMS) или новых видов для аквакультуры.
- Стрептококк тилапии и, возможно, обнаруженный недавно вирус тилапии.
- Червь плавательного пузыря (*Anguillicolacrossus*) угря, занесенных в 1980-е годы, представляет серьезную опасность для местных стад угря в Европе. Азиатский угорь устойчив к этому заболеванию, но голландские исследования показывают, что могут возникнуть проблемы с нерестовыми миграциями европейского угря, если инвазия будет достаточно серьезной.
- Различные вирусы карпа были перенесены путем перемещений рыбы для аквакультуры, а также для аквариумной торговли (например, вирус герпеса кои, CEV)
- Распространение вирусов VHS, IHN, заболевания вихревого движения у лососевых.

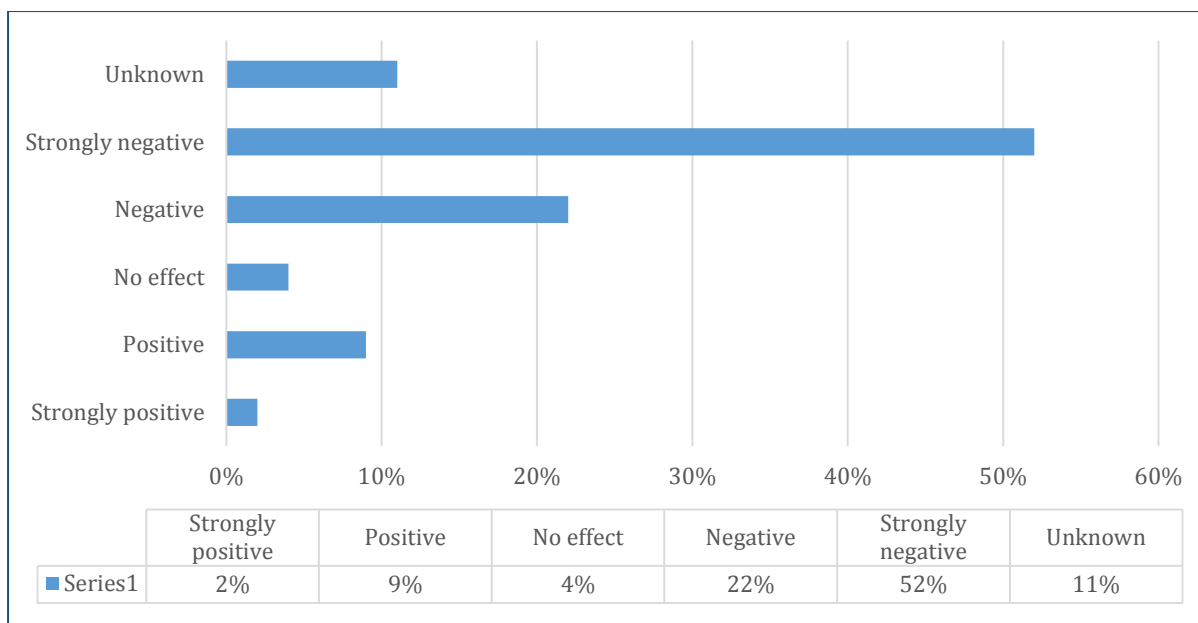
Менеджмент и контроль с целью предотвращения или минимизации воздействия распространения водных патогенов, аналогичные тем, которые будут применяться при интродукции и перемещении водных животных. Это связано с тем, что распространение инвазивных видов и интродукция водных патогенов требует аналогичных процедур мониторинга, анализа рисков и пограничного контроля.

Второй уровень биобезопасности, который также важен, это мероприятие, в рамках которого страна может контролировать передвижения и перемещения внутри своих границ. Если заболевание или инвазивный вид попал в страну, все еще можно предотвратить их распространение в водоемах, руслах и бассейнах рек.

3.2.7 Влияние рыболовства на экосистемы и диких сородичей

Влияние рыболовства на AqGR чаще всего напрямую касается диких сородичей там, где они являются целевыми видами, и это влияние в основном негативное (рисунок 43). 74% стран-респондентов считают это влияние негативным или очень негативным.

Figure 43. Effect of capture fisheries on wild relatives of farmed aquatic species



Угрозы водным генетическим ресурсам (AqGR) посредством влияния на экосистемы связаны с прессингом вылова, эффективностью менеджмента рыболовства и нацелено ли рыболовство на уязвимые или критические стадии развития. В последнем случае, рыболовство, нацеленное на вылов молоди (как в случае с выловом стеклянного угря) или производителей (Осетровые для изъятия икры, идущий на нерест группер. Рыболовство, основанное на нерестовых миграциях), может оказывать непропорциональное воздействие на численность диких сородичей. Такое рыболовство может осуществляться с целью обеспечения продовольствия или для вылова молоди с целью подращивания ее в аквакультурных системах (например, угорь, голубой тунец, группер, мраморный гоби, т.д.).

Более общее влияние рыболовства на AqGR связано с неустойчивым уровнем эксплуатации, что представляет опасность для жизнеспособности диких популяций и их будущего потенциала в качестве источника генетического материала. Рыболовство также может оказывать влияние на AqGR, не являющиеся целевыми видами. Это могут быть проблемы «прилова» или влияние на ареалы обитания (как результат взаимодействия рыболовных приспособлений с ареалами обитания и, следовательно, воздействие на нецелевые виды). Примером такой проблемы, связанной с приловом, является попадание молоди диких сородичей в рыболовные тралы и сети.

Комментарии стран относительно того, как смягчить или предотвратить такое воздействие, сводятся к принятию экосистемных подходов к менеджменту рыболовства. Эти экосистемные подходы должны принимать во внимание, что воздействие рыболовной деятельности выходит далеко за рамки целевых запасов, и объединять соображения относительно ареалов обитания и окружающей среды. Также высказывается мнение о необходимости использования более эффективных мероприятий для предотвращения воздействия рыболовства на критические стадии развития и ареалы обитания.

11% стран считают, что рыболовство оказывает позитивное влияние на экосистему и, следовательно, на AqGR (рисунок 43). Это трудно объяснить, хотя в случае с Белизом понятно, что благодаря прессингу вылова инвазивная тилапия находится под контролем.

Другим позитивным соображением стало то, что в случае с пресноводным рыболовством в Германии существует обязательство менеджмента рыболовства добиваться видового

разнообразия рыб, адаптированных к данному водоему/рыбному промыслу. Ответственное ведение рыболовства, например, использование экосистемного подхода, можно считать как сохранение *на месте* (смотри Главу 4). Для этого также необходимо, чтобы рыболовный сектор брал на себя обязательства по защите водных ареалов и водных видов в дополнение к видам, являющимся целевыми для вылова. Другое важное соображение связано с тем, что прессинг рыболовства сам по себе редко является причиной исчезновения видов рыб. Исчезновение или потеря диких видов обычно происходит в следствие экосистемных влияний или изменения экосистем, особенно это касается потери ареалов обитания и изменения качества воды и потоков (в случае с пресноводными водоемами).

11% стран заявили, что воздействие со стороны рыболовства неизвестно.

3.3 Основные выводы и заключения

Основные выводы анализа причин, влияющих на водные генетические ресурсы, суммированы ниже.

<i>Численность народонаселения увеличивается</i>	Увеличение народонаселения ведет к увеличению спроса на морепродукты, особенно на аквакультурную продукцию, так как ресурсы рыболовства становятся лимитированными.
	Это подтолкнет усилия по распространению и разнообразию выращиваемых видов и, таким образом, водных генетических ресурсов.
	Это также будет оказывать прессинг на дикие запасы, либо в качестве производителей, либо непосредственно в пищу.
<i>Конкуренция за ресурсы</i>	Значительная часть аквакультурного производства находится в пресноводных водоемах, в открытых водных объектах или в наземных хозяйствах.
	Крупные открытые аквакультурные системы конкурируют за пресную воду и территории с другими системами производства продовольствия.
	Спрос на пресную воду для подачи в города, для производства электроэнергии заставляет аквакультуру становиться более эффективной, предъявляя требования к породам и системам, адаптированным к более низкому ресурсопотреблению.
	Интенсификация аквакультурной деятельности также требует повышенного внимания к уменьшению стоков. Для этого нужно использовать виды, более толерантные к снижению качества воды в некоторых системах.
	Рост цен на кормовые ресурсы и необходимость уменьшения стоимости производства заставляет делать упор на системы более низкого трофического уровня.
	Уменьшение возможностей использования пресной воды приведет к дальнейшему развитию морских и соленатоводных систем.
	Дикие сородичи будут испытывать угрозу со стороны изменения приоритетов использования воды (например, для ирригации, поставок питьевой воды) и окружающей среды в водоемах (особенно в реках).
	Загрязнения из промышленности, сельского хозяйства и городского

	<p>хозяйства представляют угрозу качеству воды, используемой в аквакультуре и для диких сородичей.</p>
<i>Управление</i>	<p>Улучшение уровня управления рассматривается как признак, оказывающий всестороннее положительное воздействие на водные генетические ресурсы, как выращиваемых видов, так и диких сородичей.</p> <p>Влияние на выращиваемые типы ранжируется от улучшения регулирования хозяйств и их деятельности (включая лицензирование и мониторинг питомников и ферм, генетический менеджмент, биобезопасность) до более высокого профессионализма в рамках сектора.</p> <p>Влияние на диких сородичей имеет отношение к улучшению менеджмента окружающей среды, лучшему контролю «беглецов» из аквакультурных хозяйств, более ответственному подходу к зарыблению и передвижению водного генетического материала, использованию оценки рисков и более высокому уровню сохранения и защиты.</p>
<i>Повышение благосостояния и развитие экономики</i>	<p>Повышение благосостояния и развитие экономики сопровождается ростом внутри- и межрегиональной торговли и увеличением урбанизации и индустриализации. Это способствует развитию стоимостных цепочек и маркетинговых каналов для морепродуктов. Это связано с увеличением спроса со стороны растущей численности народонаселения (см. выше), повышения их покупательской способности и изменения пищевых предпочтений (смотри предпочтения и этические принципы ниже).</p> <p>Ожидается значительный рост консолидации и индустриализации, продукции, которой торгуют на международном рынке (например, пангасиус, тилапия, лосось и креветка). Это будет способствовать развитию новых объектов разведения в рамках этих видов.</p> <p>Будет возрастать упор на продовольственную безопасность и трассируемость (прослеживаемость), что станет проблемой для более мелких, не очень хорошо управляемых производственных систем.</p> <p>В то же время будет продолжаться исследование новых нишевых видов для удовлетворения спроса на новые морепродукты, особенно в качестве замещения ограниченной добычи в дикой природе. Это приведет к развитию выращивания новых объектов из тех видов, которые в настоящее время выращиваются в небольших объемах, или к развитию выращивания новых объектов взятых из диких сородичей.</p> <p>Будет увеличиваться спрос на декоративные виды рыб, что будет способствовать развитию их разведения, а также увеличению спроса на диких сородичей.</p>
<i>Изменение пищевых предпочтений человека и этические принципы</i>	<p>С изменением демографии изменится и отношение потребителей к рыбе.</p> <p>Потребление рыбы все больше признается как часть здорового и сбалансированного рациона питания.</p> <p>Рост урбанизации будет стимулировать спрос на морепродукты, так как народонаселение имеет тенденцию к потреблению большего количества рыбы.</p>

	<p>Остается мнение относительно использования ГМО технологий и сопротивление некоторых рынков. Это может также распространиться на другие выращиваемые типы (например, гибриды, триплоиды).</p> <p>Увеличивается информированность относительно неустойчивого использования диких сородичей, а это приведет к росту спроса на выращиваемые типы (на фоне роста ограниченных поставок из дикой природы).</p>
<p><i>Влияние потери и деградации ареалов на экосистемы</i></p>	<p>Изменения в использовании воды, земли, прибрежных зон, заболоченных территорий и бассейнов рек – все это оказывает влияние на количество и качество ареалов обитания для водных генетических ресурсов.</p> <p>Водный менеджмент является одним из основных факторов, влияющих на водные системы. Это влияние возрастает по причине строительства дамб на реках, осушения, контроля повышения уровня воды и проведения защитных мероприятий, развития гидроэлектростанций, ирригации, распределения заболоченных территорий и строительства дорог.</p> <p>Изменение в использовании земли может повлиять на качество воды и распределение потоков: приведет к развитию бассейнов рек. Потере земельных угодий, эрозии и деградации почв, развитию сельского хозяйства.</p> <p>Качество воды напрямую зависит от промышленных и городских загрязнений (нутриенты, тяжелые металлы, органические загрязнители, твердые отходы, микропластик и т.д.), а также от сельскохозяйственных стоков (нутриенты, пестициды).</p> <p>Изменение в использовании земли в прибрежных зонах оказывает влияние на существующие ареалы в прибрежных заболоченных территориях, на гидрологию и качество прибрежных вод. Это сопровождается влиянием наземных стоков (нутриенты, загрязнения).</p> <p>Помимо прямого влияния конкуренции и хищничества, появление инвазивных видов может оказывать воздействие на взаимосвязанные и взаимозависимые продовольственные цепочки и экосистемы, поддерживающие диких сородичей.</p>
<p><i>Прямое и косвенное влияние изменения климата</i></p>	<p>Изменение климата будет влиять на пресноводные водоемы и изменение температуры окружающей среды, а это будет оказывать косвенное влияние на все AqGR путем изменения экосистемных функций, а также оказывать прямое воздействие на AqGR посредством их способности приспосабливаться к изменениям условий окружающей среды в аквакультуре и в дикой природе, а также к изменениям экологических стимулов нереста и миграций.</p> <p>Непропорциональное влияние будет оказываться на экваториальные/тропические регионы, где виды будут находиться в условиях крайне высоких температур, что считается очень негативным с точки зрения влияния на водные генетические ресурсы.</p> <p>Позитивный эффект будет оказываться на выращиваемые виды путем селекции на устойчивость к температурам и низкому</p>

содержанию кислорода и на использование в системах с низким уровнем воды; путем расширения географических рамок для некоторых выращиваемых типов, которые будут распространяться в широтах, которые изначально были более прохладными.

Упор на системы с более низким «углеродным следом» также будет способствовать селекции выращиваемых типов с кормлением на более низком трофическом уровне, повышением коэффициента преобразования корма и приспособляемостью к мало интенсивным системам.

Влияние на диких сородичей неизвестно, либо будет, возможно, негативным.

Анализ причин и воздействий на водные генетические ресурсы показывает, где национальные проблемы усиливаются или уменьшаются. Пояснения и дополнительные подробности, приведенные в национальных отчетах, показывают широкий спектр мероприятий, которые либо предложены, либо в настоящее время уже проводятся, чтобы скорректировать или смягчить эти воздействия. Они суммированы ниже.

<i>Улучшение национального мониторинга AqGR</i>	Исследование AqGR, как выращиваемых типов, так и диких сородичей необходимо для создания всесторонней национальной базы данных.
	Усиление мониторинга внутри страны относительно использования и передвижения объектов выращивания.
	Усиление доступа к информации по генетическому разнообразию рыб, экологической целостности и аквакультурной деятельности.
	Мониторинг генетической изменчивости AqGR диких сородичей, особенно тех, которые находятся под угрозой исчезновения или которые испытывают воздействие со стороны разрушения окружающей среды (например, строительство гидроэлектростанций; дамбы; потеря ареалов обитания).
	Обновление и поддержание Базы данных по интродукции водных видов (DIAS)
<i>Совершенствование национальной роли в менеджменте выращиваемых генетических ресурсов</i>	Создание/реабилитация мест разведения производителей и питомников, чтобы обеспечить качественных производителей и посадочный материал.
	Обеспечение необходимых поставок доместигированных и выловленных производителей для целевого использования в рыбоводных хозяйствах
	Поддерживать сотрудничество государственного и частного секторов для достижения национального уровня безопасности по поставкам основных объектов выращивания.
	Развитие программ выращивания, направленных на исключение инбридинга и улучшение системы учета информации
<i>Усиление</i>	Разработка мероприятий по снижению риска бегства особей из аквакультурных хозяйств.

<i>биобезопасности</i>	Продвижение использования биологических (стерильных животных) для уменьшения влияния со стороны «беглецов».
	Регулирование использования или производства продуктивных межвидовых гибридов для аквакультуры, чтобы избежать генетической интрогрессии с дикими сородичами.
	Использование анализа рисков до начала импорта, интродукции и перемещений, включая оценку инвазивности, генетических воздействий и распространения заболеваний.
	Ответственное зарыбление открытых водоемов, включая эффективных мониторинг воздействий после зарыбления.
	Создание эффективных систем карантина.
	Улучшение ветеринарного надзора импортируемой рыбы.
<i>Продвижение более эффективного использования ресурсов в аквакультурных системах</i>	Создание более эффективных систем, способных использовать меньше воды на килограмм продукции.
	Создание объектов выращивания с более высокой устойчивостью к интенсивным системам производства (и связанным с этим параметрам качества воды), таким, как при выращивании карпа, тилапии, пангасиуса.
	Повышение коэффициента преобразования корма у объектов выращивания, чтобы снизить потребление корма и использовать корма более низкого качества.
	Создание и продвижение систем для объектов разведения с более низким трофическим уровнем.
	Снижение зависимости от дикого посадочного материала в системах, которые в настоящее время от него зависят.
	Защита источников дикого посадочного материала и их ареалов обитания.
<i>Улучшение менеджмента хозяйств</i>	Улучшение менеджмента «беглецов» из аквакультуры, особенно их бегства в открытые воды.
	Усиление систем контроля заболеваний, особенно там, где существует взаимодействие объектов выращивания с дикими сородичами (риверсивное взаимодействие).
	Разработка сертификатов и соответствующих правил для рыбоводных хозяйств.
	Разработка и использование лучших принципов менеджмента в выращивании рыбы.
<i>Улучшение интеграции с ирригацией и водным менеджментом</i>	Улучшение функций сохранения водных ресурсов и ирригационных систем таким образом, чтобы они приносили выгоду водным генетическим ресурсам.
	Объекты разведения: адекватное распределение воды хорошего качества; реформа цен на воду и политика распределения ресурсов.
	Дикие объекты: Улучшение прохода рыбы в разделительных системах (например, структуры водного менеджмента, не препятствующие миграциям); эффективное использование водоемов для поддержания устойчивых ареалов и сохранения

	запасов.
<i>Снижение влияния загрязнений</i>	Более эффективный менеджмент промышленных и городских сбросов сточных вод.
	Восстановление деградирующих рек и водоемов.
	Снижение воздействия сброса сельскохозяйственных удобрений (посредством более ответственных методов удобрения почвы).
<i>Устойчивость или улучшение ареалов обитания и окружающей среды для диких сородичей</i>	Улучшение координации рыболовства и/или законодательства по окружающей среде для усиления защиты и сохранения диких сородичей.
	Разработка схем компенсаций для перебалансирования экономических приоритетов в пользу критических ареалов для защиты экосистем, поддерживающих диких сородичей (включая других видов (не рыб), которые зависят от рыбы).
	Продвижение восстановления критических водных ареалов.
	Сотрудничество с другими секторами в части использования и развития земельных ресурсов или сокращения воздействия эрозии и ухудшения качества воды от сбросов.
	Создание защищенных пресноводных и морских зон (например, убежища, заказники, заповедники) для сохранения и защиты диких сородичей, основанных на генетических, экологических и демографических параметрах, чтобы сохранить генетически целостные популяции.
	Реализация эффективных регулирующих мероприятий для более тщательного менеджмента диких сородичей.
<i>Развитие эффективных программ зарыбления с учетом генетического разнообразия</i>	Использование экосистемного подхода для планирования и менеджмента прибрежных ареалов и ареалов, находящихся в открытом море.
	Программы зарыбления стали основным средством, используемым для компенсации уменьшающихся популяций рыб и вместе с тем, в качестве дополнения, для увеличения объемов рыболовства.
	Генетическая структура оригинальной дикой популяции должна быть определена до того, как любая новая рыба будет выпущена в дикую природу, чтобы гарантировать, что вселяемая популяция имеет такой же набор аллелей, что и дикая популяция. Это необходимо для минимизации воздействий на генетическую структуру диких сородичей.
<i>Разработка программ сохранения в местах обитания (in-situ) и вдали от мест обитания (ex-situ)</i>	Создание аквакультурных структур <i>ex situ</i> для сохранения зародышевой плазмы исчезающих видов, использующихся в аквакультуре и в программах по восстановлению запасов.
	Использование методов <i>ex-situ</i> консервации, таких как: Банки живых генов (Live Gene banks /LGBs/). Банк живых генов способствует исключению видов из списков видов, находящихся на грани исчезновения, путем выращивания в неволе и пополнения запасов в рамках программ восстановления видов; с помощью криоконсервации гамет и эмбрионов рыб; создания банков тканей (например, Индия располагает 15.000 образцов); штрих-кодирования ДНК.

<i>Снижение влияния рыболовства на диких сородичей</i>	Усиление законодательства в области рыболовства, продвижение совместного менеджмента рыбных ресурсов и контроль вылова.
	Управление воздействием рыболовных средств на уязвимые/чувствительные ареалы обитания.
	Ограничение и/или управление выловом во время критических стадий развития диких сородичей.
<i>Продвижение исследований</i>	Продвижение анализа рисков, основанного на ответственном увеличении объемов вылова в естественных водных системах.
	Продвижение исследований по созданию новых объектов разведения.
	Определение новых потенциальных аквакультурных видов.
	Создание видовых генетических маркеров (микросателлиты и/или SNPs) для использования в генетическом мониторинге.
	Фокусирование на улучшении выращиваемых водных генетических ресурсов с целью уменьшения воздействий на них со стороны диких сородичей.
<i>Усиление управления</i>	Усиление сотрудничества государственного и частного секторов в области научных исследований и распространения водных генетических ресурсов.
	Создание Системы географической информации (GIS) для упрощения планирования, развития, мониторинга аквакультурных экосистем (учитывая уязвимые ареалы обитания и влияние изменения климата).
	Поддержание инвестиций в практические исследования, обучение и информирование общественности о важности водных генетических ресурсов (AqGR).
	Интеграция сохранения и менеджмента AqGR в национальном рыбном хозяйстве и законодательстве по окружающей среде.
	Развитие сотрудничества и стратегического партнерства между аквакультурными хозяйствами, государственным сектором и научно-исследовательскими институтами.
<i>Усиление управления</i>	Повышение организации и профессионализма производителей продукции аквакультуры для улучшения их способностей сохранять объекты выращивания и уменьшать генетические риски.
	Развитие зональности районов развития аквакультуры, чтобы управлять биобезопасностью, генетическими и экологическими рисками.

4 IN SITU СОХРАНЕНИЕ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

ЦЕЛЬ: Целью настоящей главы является осветить современное состояние и будущие перспективы для сохранения на местах (*in situ*) генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

Главные выводы после изучения национальных отчетов и других информационных источников следующие:

- *In situ* сохранение является предпочтительным методом сохранения AqGR, по мнению международных агентств.
- *In situ* сохранение, включая морские и пресноводные охраняемые территории, широко продвигается как эффективное средство сохранения.
- В ряде стран есть эффективные программы *in situ* сохранения.
- Основными задачами *in situ* сохранения являлись *Обеспечение водного генетического разнообразия* и *Сохранение хороших пород для аквакультурного производства*.
- Менее значимыми задачами были *Помочь адаптироваться к изменению климата* и *Удовлетворение рыночного спроса*.
- Не ясно, рассматривают ли страны аквакультуру и рыболовство в качестве важного механизма для *in situ* сохранения.
- Было заявлено, что собиратели организмов в дикой природе для использования в аквакультуре играют значительную роль в *in situ* сохранении.
- Существует необходимость увеличения информированности относительно роли хорошо управляемых рыболовства и аквакультуры в *in situ* сохранении водных генетических ресурсов.

4.1 Введение

In situ сохранение, как определено Конвенцией по биологическому разнообразию (Convention on Biological Diversity /CBD/), включает территории, как рыболовных хозяйств, так и природные зоны. [ВСТАВИТЬ определение и ДАТУ]. В свете того, что все дикие сородичи выращиваемых водных видов все еще существуют в природе и что разведение и вылов диких типов играет важную роль в производстве продовольствия (смотри Раздел 2.5.4), поддержание водных ареалов обитания диких сородичей является важнейшей задачей для их *in situ* сохранения.

Предпринимаются усилия по восстановлению ареалов для увеличения рыбохозяйственного производства и сохранения водного биоразнообразия; существуют разнообразные стратегии, способные улучшить водные экосистемы (Roni и др. 2005). Однако, эффективность многих программ по восстановлению ареалов обитания не оценивалась адекватно в мировом масштабе (Roni и др. 2005).

СВД констатирует, что *in situ* является предпочтительным методом для сохранения биологического разнообразия. Стороны, подписавшие Конвенцию СВД, разработали Цели Айти²¹, призванные к 2020 году защитить 17% своих наземных и внутренних водоемов и 10% морских акваторий. Сохранение или поддержание ареалов, будь то хозяйства или

²¹<https://www.cbd.int/sp/targets/>

природные зоны, имеют огромное значение, потому что позволяет организмам быть связанными со своими ареалами обитания, чтобы адаптироваться к *in situ* условиям.

In situ условия могут включать рыболовное хозяйство, изначальные водные экосистемы или экосистемы, подвергшиеся воздействиям, таким как деградация ареала, строительство дамб на реках или прибрежная эрозия, а также изменение климата. Часто говорят, что для того, чтобы что-то сохранить, человечество должно этим пользоваться. Таким образом, использование AqGR в аквакультуре и рыболовстве вносит значительный вклад в их сохранение.

Существуют многочисленные примеры *in situ* сохранения водных генетических ресурсов. Чаще всего это морские охраняемые территории (МРА), пресноводные охраняемые территории (FPA), зоны Рамсар и категории Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Дополнительно к географически определенным охраняемым территориям, конкретные типы менеджмента рыболовства могут также квалифицироваться как *in situ* сохранение. Эта глава освещает современное состояние и будущие перспективы для *in situ* сохранения выращиваемых AqGR и их диких сородичей, и включает, как сохранение в хозяйствах, так и сохранение в природе, а также менеджмент рыболовства.

4.2 *In situ* сохранение диких сородичей выращиваемых водных видов

Водные охраняемые территории, как морские (MPAs), так и пресноводные (FPAs), были заявлены как предпочтительный метод сохранения биологического разнообразия. Цели Айти в рамках Конвенции по биоразнообразию (CBD) призвали страны к созданию к 2020 году охраняемых территорий в 17% их наземных и внутренних водоемов и 10% морских акваторий. Сознывая, что существуют различные уровни «защиты», МСОП определил шесть категорий охраняемых территорий (Рамка 5).

Box 5. IUCN Protected Areas Categories System

(http://www.iucn.org/about/work/programmes/gpap_home/gpap_quality/gpap_pcategories/)

IUCN protected area management categories classify protected areas according to their management objectives. The categories are recognised by international bodies such as the United Nations and by many national governments as the global standard for defining and recording protected areas and as such are increasingly being incorporated into government legislation.

Ia Strict Nature Reserve

Category Ia are strictly protected areas set aside to protect biodiversity and also possibly geological/geomorphological features, where human visitation, use and impacts are strictly controlled and limited to ensure protection of the conservation values. Such protected areas can serve as indispensable reference areas for scientific research and monitoring.

Ib Wilderness Area

Category Ib protected areas are usually large unmodified or slightly modified areas, retaining their natural character and influence without permanent or significant human habitation, which are protected and managed so as to preserve their natural condition.

II National Park

Category II protected areas are large natural or near natural areas set aside to protect large-scale ecological processes, along with the complement of species and ecosystems characteristic of the area, which also provide a foundation for environmentally and culturally compatible, spiritual, scientific, educational, recreational, and visitor opportunities.

III Natural Monument or Feature

Category III protected areas are set aside to protect a specific natural monument, which can be a landform, sea mount, submarine cavern, geological feature such as a cave or even a living feature such as an ancient grove. They are generally quite small protected areas and often have high visitor value.

IV Habitat/Species Management Area

Category IV protected areas aim to protect particular species or habitats and management reflects this priority. Many Category IV protected areas will need regular, active interventions to address the requirements of particular species or to maintain habitats, but this is not a requirement of the category.

V Protected Landscape/ Seascape

A protected area where the interaction of people and nature over time has produced an area of distinct character with significant, ecological, biological, cultural and scenic value: and where safeguarding the integrity of this interaction is vital to protecting and sustaining the area and its associated nature conservation and other values.

VI Protected area with sustainable use of natural resources

Category VI protected areas conserve ecosystems and habitats together with associated cultural values and traditional natural resource management systems. They are generally large, with most of the area in a natural condition, where a proportion is under sustainable natural resource management.

Эти категории отражают различные задачи охраняемых территорий, или *in situ* сохранения. В национальных отчетах тоже отражены различные задачи *in situ* сохранения, основными из которых были: *Обеспечение водного генетического разнообразия* и *Сохранение хороших пород для аквакультурного производства*, а также менее значимые: *Помочь адаптироваться к изменению климата*.

Указанные приоритеты для *in situ* сохранения в некоторой степени разнятся по экономическим классам, но во всех случаях *Обеспечение водного генетического разнообразия* является самым приоритетным. Удивительно, что задача *Удовлетворения рыночного спроса* была поставлена на самое последнее место, даже в развивающихся малоразвитых странах; возможно, страны не считают, что сохранение генетического разнообразия *in situ* играет важную роль в удовлетворении потребительского спроса и предпочтений на рынках.

Table 38. Ranking of objectives for *in situ* conservation of AqGR by economic classification of countries (1 = highest priority; 10 = lowest priority)

Objective	Rank		
	Developed countries	Least developed countries	Other developing countries
Preservation of aquatic genetic diversity	3.5	1.6	1.4
Maintain good strains for aquaculture production	3.9	2.2	2.3
Meet consumer and market demands	5.4	4	3.2
To help adapt to impacts of climate change	4.9	5.1	3.5

Future breed improvement in aquaculture	3.8	2.4	2.7
---	-----	-----	-----

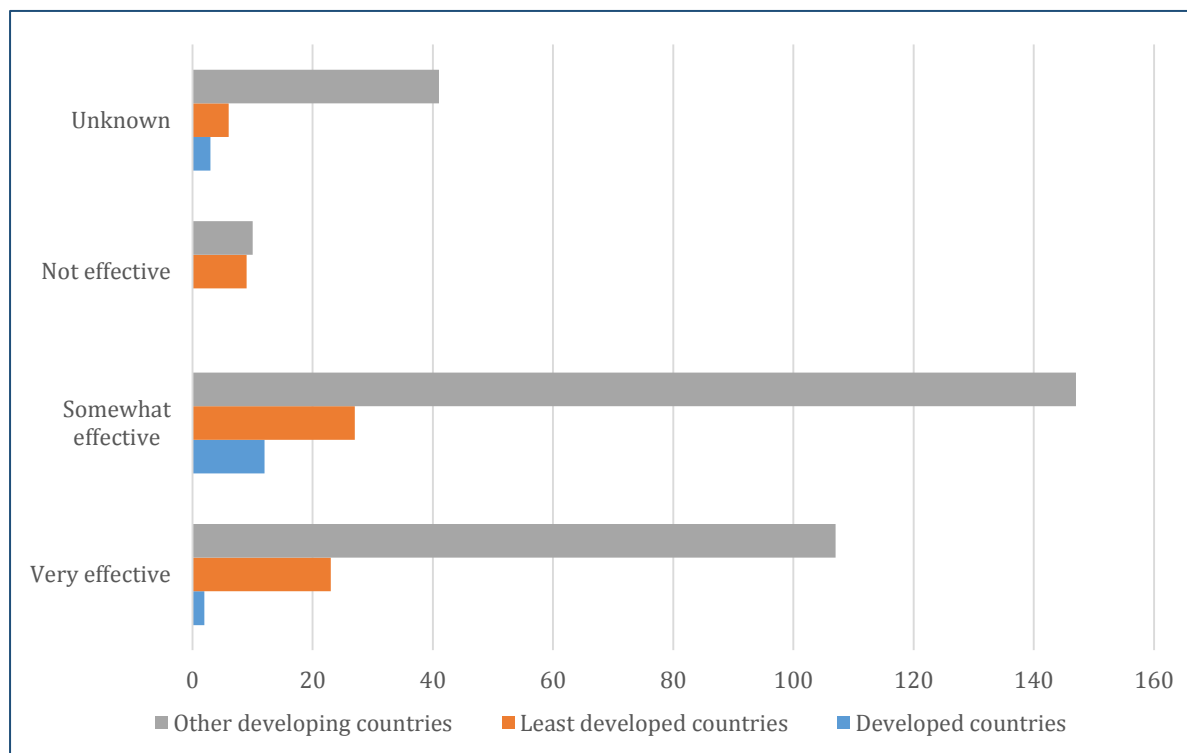
Конвенция Рамсар в 1996 году на своем Шестом заседании Конференции договаривающихся сторон приняла критерии, основанные на рыбе для идентификации заболоченных территорий международного значения; таким образом, включив заболоченные территории, на которых поддерживается традиционное рыболовство и живут сообщества рыбаков, в перечень заболоченных территорий международного значения. Перечень Рамсар является самой большой в мире сетью охраняемых территорий, включающих более 2.200 заболоченных территорий международного значения. Эти территории – отличная возможность для *in situ* сохранения AqGR (Рамка 6).

Box 6. Examples of *in situ* conservation through Ramsar Sites and other protected areas (source: Country Reports)

To be completed on analysis of country reports for examples of Ramsar sites

В популярной и научной литературе показана эффективность официально разработанных охраняемых территорий в деле сохранения биологического разнообразия. Национальные отчеты подтверждают это основное положение (рисунок 44). Эта тенденция последовательна безотносительно к экономическому классу (будет подтверждено). Впечатляющими были отчеты Танзании, Филиппин и Колумбии, в которых была отмечена эффективность большинства охраняемых территорий.

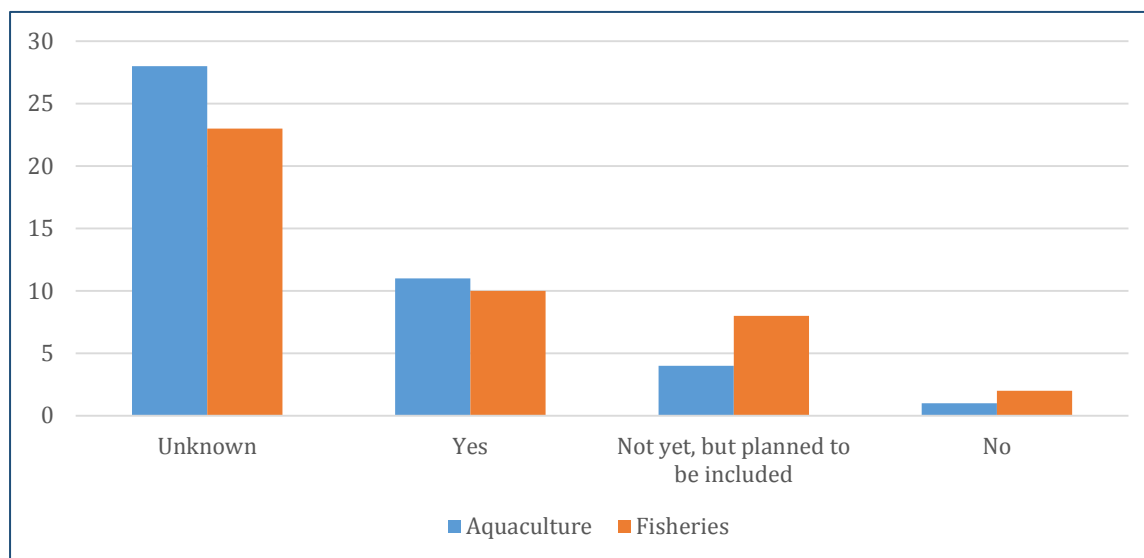
Figure 44. Effectiveness of *in situ* conservation (number of responses)



Менеджмент рыболовства можно считать *in situ* сохранением при определенных условиях. Если в планы менеджмента рыболовства входит поддержание естественных популяций рыб и экосистем, где они обитают, тогда его можно квалифицировать как *in situ* сохранение (см. ниже).

Экосистемный подход к рыболовству (EAF) (FAO 2003) охватывает широкий спектр менеджмента рыболовства, и управленцы в области рыболовства по всем мире принимают такой подход. Однако, планы деятельности и менеджмента рыболовства должны недвусмысленно указать сохранение в качестве задачи. Странам неясно, включает ли эта деятельность сохранение как цель для аквакультурного производства или для менеджмента рыболовства (рисунок 45).

Figure 45. Conservation as an objective of aquaculture and fisheries policies (number of country responses)



Страны заявили о позитивных результатах в отношении существующих структур, менеджмента аквакультуры и рыболовства и сбора производителей и молодежи в дикой природе, обеспечивающих эффективность *in situ* сохранения. Однако, в основном, не известно, являлось ли *in situ* сохранение задачей менеджмента рыболовства и аквакультуры.

Заявление о «непригодности» означает недостаток информированности относительно роли рыболовства и аквакультуры, которую они могут играть в сохранении (рисунки 46 и 47). Таким образом, задачи *in situ* сохранения должны быть четко обозначены в планах деятельности и менеджмента аквакультуры и рыболовства, и обсуждены между распределителями ресурсов, рыбаками и аквакультуристами.

Figure 46. Contribution of existing fisheries and aquaculture management to *in situ* conservation (number of country responses)

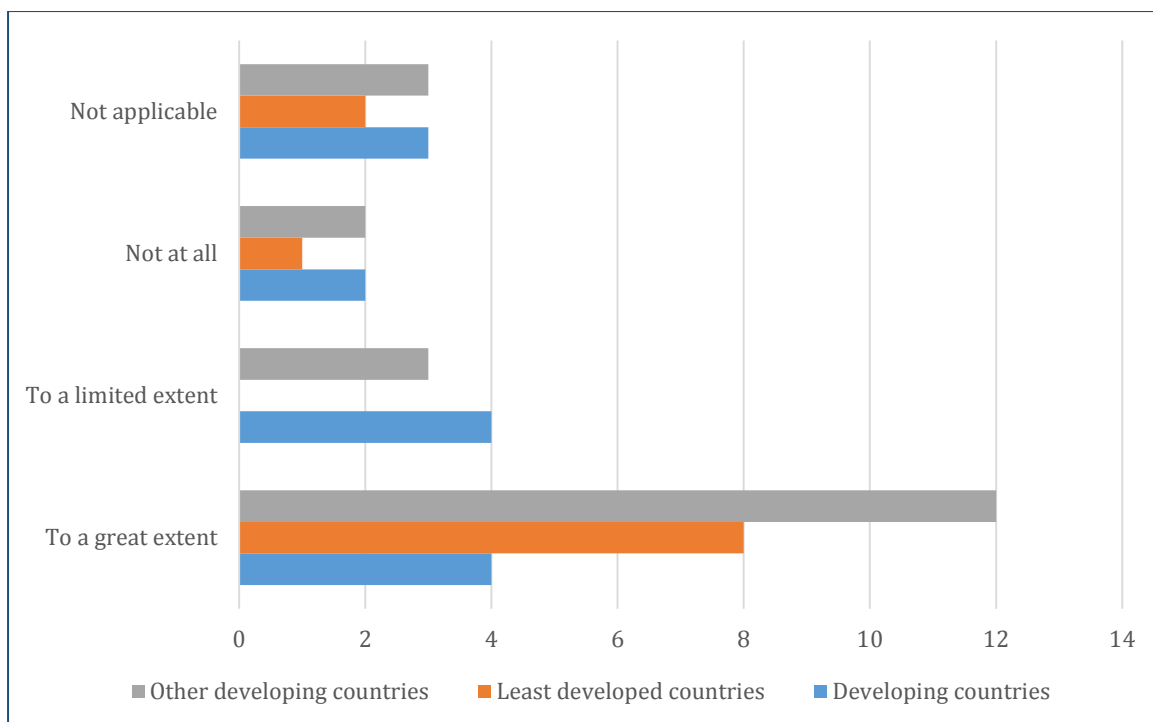
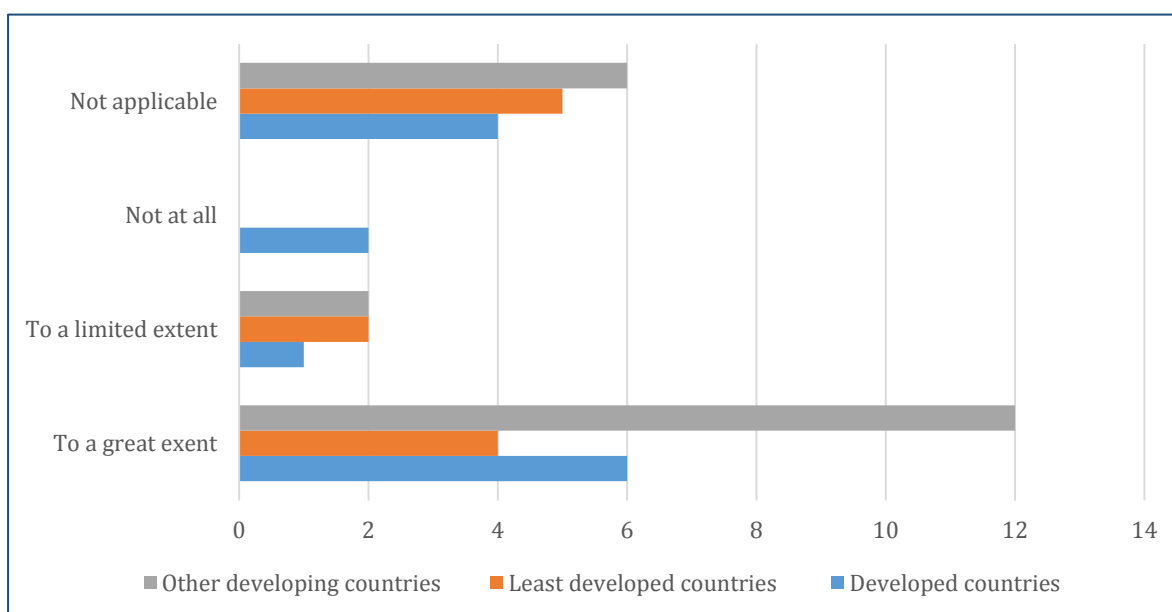


Figure 47. Contribution of collectors of wild broodstock and seed towards *in situ* conservation (number of country responses)



Дополнительно, необходимо усилить информированность относительно национальной политики и сохранения, чтобы определить ее эффективность для *in situ* сохранения. Если она не эффективна, нужно ее усовершенствовать, а если эффективна, нужно ее реализовывать и усилить информированность.

Задачи плана менеджмента рыболовства или водных охраняемых территорий должны быть четко определены, и должно быть отмечено, рассматриваются ли они как *in situ* соранение. Планы менеджмента рыболовства, которые призывают к интродукции

неместных видов (например, вселение неаборигенной радужной форели в высокогорные озера, где она может стать жертвой местной фауны), или которые поддерживают избирательное перемещение компонентов водного биоразнообразия (например, перемещение морских звезд для увеличения роста морских гребешков) могут увеличить финансовые затраты на рыболовство, но не будут являться мероприятиями по сохранению.

Морские охраняемые территории продвигались как средство менеджмента рыболовства для поддержания или переоснащения рыболовного флота. Это ясный пример объединения менеджмента рыболовства и сохранения. Однако такое объединение не может обойтись без дискуссий, так как эффективность морских охраняемых территорий в качестве средства для менеджмента рыболовства и увеличения производства рыбы спорно (Adams и др. 2004, Weigel и др.). Сообщества людей, зависящих от водных экосистем и AgGR, могут играть большую роль в *in situ* сохранении посредством ответственного менеджмента рыболовства (Kone 2012). Однако часто существует напряженность между теми, кто рассматривает охраняемые территории с точки зрения сохранения биоразнообразия, и теми, кто рассматривает эти территории с точки зрения получения выгод для жизнеобеспечения.

Рисовые поля являются примером модифицированной экосистемы, которая при правильном менеджменте может играть роль *in situ* сохранения биоразнообразия. На рисовых полях в Азии зарегистрировано более 200 видов, включая рыб, насекомых, ракообразных, моллюсков, земноводных и рептилий (Halwart и Bartley 2005). Интегрированный менеджмент паразитов (IPM) является традиционной практикой в большинстве районов Азии, которая отказывается или уменьшает количество использования пестицидов и рассчитывает на естественных врагов паразитов и на полезные виды способствующие производству риса. В национальных отчетах рисовые поля не упомянуты специально в качестве источника *in situ* сохранения, что опять показывает недооценку роли модифицированных экосистем в сохранении.

4.3 *In situ* сохранение выращиваемых водных видов

In situ сохранение выращиваемых водных видов означает сохранение «на хозяйстве». Этот тип *in situ* сохранения менее распространен в аквакультуре, чем в сельском хозяйстве по причине того, что доместикация большинства выращиваемых водных видов началась не так давно по сравнению с одомашниванием в наземном сельском хозяйстве.

Живые генетические банки «на хозяйстве» для некоторых видов существуют и могут квалифицироваться как *in situ* сохранение «на хозяйстве». Однако сохранение «на хозяйстве» *in situ* и сохранение «на хозяйстве» *ex situ* зачастую очень трудно разграничить. Для разработчика будет необходимо обеспечить на хозяйстве:

- Условия эксплуатации,
- Требуемые виды и
- Отсутствие в дальнейшем генетических изменений и манипуляций.

Таким образом, требуемые виды должны будут со временем адаптированы к условиям эксплуатации.

Сохранение «на хозяйстве» *ex situ* будет требовать от хозяйства просто поддержания необходимых видов в любых условиях окружающей среды, где отсутствуют селекционные или генетические изменения. Таким образом, требуемые виды не изменятся со временем, так это не заложено в условиях эксплуатации.

(Будет дополнено после дальнейшего анализа национальных отчетов)

4.4 Основные выводы и заключения

In situ сохранение является предпочтительным методом сохранения AqGR, по мнению международных агентств, так как оно поддерживает связь между ресурсами и окружающей средой, независимо от того, является ли эта окружающая среда природной или искусственной (хозяйство).

In situ сохранение, включая морские и пресноводные охраняемые территории, широко продвигается в качестве эффективного средства сохранения. Национальные отчеты поддерживают этот вывод, однако, результаты сильно подвержены влиянию стран с эффективными программами *in situ* сохранения.

Основными задачами *in situ* сохранения являлись *Обеспечение водного генетического разнообразия* и *Сохранение хороших пород для аквакультурного производства*. Менее значимыми задачами были *Помочь адаптироваться к изменению климата* и *Удовлетворение рыночного спроса*.

Не ясно, считают ли страны аквакультуру и рыболовство важным механизмом для *in situ* сохранения; в одном национальном отчете представленная информация по этому вопросу крайне противоречива. Роль сохранения часто рассматривается как «неприменимая» в современном аквакультурном производстве.

Однако, собиратели организмов в дикой природе для использования в аквакультуре, признаны играющими значительную роль в *in situ* сохранении.

Необходимо усилить информированность относительно роли, которую хорошо управляемое рыболовство и аквакультура могут играть в *in situ* сохранении водных генетических ресурсов.

5 EX SITU СОХРАНЕНИЕ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

PURPOSE: The purpose of this chapter is to review the current status and future prospects for the *ex situ* conservation of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives. Specifically, this chapter will review:

- existing *ex situ* conservation of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives in aquaculture facilities, culture collections and gene banks, research facilities, zoos and aquaria
- the contributions that various stakeholders are making to the *ex situ* conservation of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives; and
- needs and priorities for the future development of *ex situ* conservation of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives, including any that are threatened or endangered.

KEY MESSAGES:

- 70% of surveyed countries have current *ex situ* conservation programs.
- More than 344 aquatic genetic resources are the subject of *ex situ* conservation programs in 112 facilities among the 47 surveyed countries.
- There are significant differences regarding the number of facilities and aquatic genetic resources being maintained between sub-regions, being the South East Asian region the most important one at this regard.
- Certain differences are also observed between countries belonging to different economic classes, being the developed countries the nations with the highest number of *ex situ* programs and collections as well as species being maintained.
- 90% of the aquatic genetic resources being conserved are finfish (marine, freshwater and brackish water) while only 10% are invertebrates, mostly aquatic microorganisms such as small crustaceans, rotifers and microalgae.
- Most common uses for the conserved aquatic genetic resources are (1) direct human consumption and (2) used as live feed in aquaculture.
- Other important uses mentioned by countries are: conservation of aquatic diversity, restocking stock enhancement, recreational fisheries, potential uses in aquaculture, ornamental use, research, etc.
- Among the 112 facilities identified by surveyed countries, 63% of the facilities are research centres, 22 % are universities, 15% are zoo and aquaria and only 11% are aquaculture facilities.
- The most important of objective of the current *ex situ* conservation programs at National level for the 47 surveyed countries is the preservation of aquatic biodiversity, followed very closely by the maintenance of strains, stocks and lines for future improved breeds and aquaculture development.
- The less important objective of current *ex situ* conservation programs at National level for the 47 surveyed countries is the presentation of aquatic genetic resources for future adaptation to climate change.

5.1 Определения

ДНК	Самовоспроизводящаяся кислота очень большой молекулярной массы, которая является генетически активной частью хромосомы. Она передает генетическую информацию от одной клеточной генерации к следующей. Она состоит из дезоксирибонуклеотидов, содержащих базовые аденины, гуанины, цитозины и тиамин. Одиночная молекулярная цепочка ДНК (ssДНК) встречается в некоторых вирусах (обычно в виде замкнутого круга). В эукариотах и многих вирусах ДНК двухленточная (dsДНК).
Эмбрион	Эмбриональный период начинается после оплодотворения путем слияния двух пронуклеусов зиготы (кариогамия) или в партеногенетических или гиногенетических организмах, процесс начинается с деления клетки и заканчивается с началом личиночной стадии.
Ex situ сохранение	В соответствии с Конвенцией по биоразнообразию (CBD), ex-situ сохранение означает «сохранение компонентов биологического разнообразия за пределами их естественных ареалов обитания».
Гамета	Созревшая половая клетка (икринка или сперма), гаплоид, которая объединяется с другой гаметой противоположного пола для формирования диплоидной зиготы; такой союз необходим для естественного полового воспроизводства.
Ген	Базовая единица наследственности. Гены содержат программы, которые обуславливают производство генотипов. Гены расположены на хромосомах.
Искусственная (in vitro) коллекция	Образцы, сохраняемые в лаборатории тканевых культур вместо полевых условий; образцы размножаются клонированием, поэтому наследственная черта и/или сортовая генетика остаются постоянными, даже если поддерживаются небольшие популяции. Это сильно отличается от полового размножения, когда дрейф генов и небольшой размер популяции постоянно поддерживает генетическое разнообразие.
Вид	В биологии вид (аббревиатура sp., во множественном числе - spp.) – базовая единица биологической классификации и таксономического ряда. Вид часто определяется как наибольшая группа организмов, способных к интербридингу и производству фертильного потомства.
Спора	Репродуктивная клетка или организм, обычно защищенный от окружающей среды одной или несколькими защитными мембранами, способный к развитию в новом организме вегетативно, без слияния с другой репродуктивной клеткой. Бактерии, грибы, некоторые простейшие и растения (например, морские водоросли) производят споры. В патологии: инфекционная стадия организма.
Стадо	В рыбном хозяйстве: количество рыб, рассматриваемое в данной ситуации.
Линия	Группа организмов одного вида, демонстрирующая определенные характерные признаки, основанные на родительских признаках; происходящие из одного района, например, одного и того же бассейна реки, или являющиеся результатом определенной программы разведения (как интербридинговая единица без интродукции из внешних источников).
Ткань	Совокупность сходных клеток и клеточных продуктов, формирующих определенный тип структурного материала со специальными функциями, в многоклеточный организм.
Многообразие	Группа сходных организмов в рамках вида, отличающаяся от других членов вида. Организмы одной группы передают свои характеристики потомству,

однако, способны к интербридингу с другими группами в рамках одного вида. Термин обычно применим к видам растений.

5.2 Предпосылка

По причине непродолжительной истории доместикации, селекционных программ и связанных с ними исследований для большинства выращиваемых водных организмов, популяции их диких сородичей и других водных видов - потенциальных объектов разведения имеют важное значение в качестве генетических ресурсов. Многие из этих диких популяций, особенно в пресноводных водоемах, относятся к самому уязвимому биоразнообразию в мире; например, дикие генетические ресурсы выращиваемых карпов и тилапий.

Более того, в аквакультуре, как и сельском хозяйстве, особенно в частном секторе производители посадочного материала и фермеры сохраняют только самые рентабельные выращиваемые виды и типы, обрекая остальных на вымирание. Использование в аквакультурном производстве и в связанных с ним научных исследованиях пришлых видов и генетически измененных форм (например, различные линии, гибриды, полиплоиды, трансгены, т.д., происходящие от пришлых и/или аборигенных видов) значительно увеличивается. Это потребует более эффективных процедур биобезопасности и биозащиты, чем те, которые применялись до сегодняшнего дня, особенно с учетом экспертизы влияния «беглецов» и выпуска выращиваемых водных организмов без получения разрешения на интродукцию и перевозку, а также усиленного карантина.

Эти тенденции указывают на срочную необходимость улучшенного менеджмента – полностью интегрированного использования и сохранения водных генетических ресурсов для аквакультуры: *in situ* /в живом виде, как живущие на свободе, дикие или одичавшие популяции; *in situ* /в живом виде, как популяции «на хозяйстве»; *ex situ*/в пробирке, как коллекции криоконсервированной спермы, эмбрионов и других тканей/ДНК; и *ex situ*/в пробирке, как аквариумные популяции и популяции для научных исследований. Это потребует увеличения инвестиций в менеджмент AqGR, соразмерных с высокими и растущими затратами на обеспечение продовольственной безопасности в мире.

Сохранение представителей диких популяций выращиваемых видов рыб, живущих спокойно в своих природных ареалах и запрещенных для использования в аквакультуре и ограниченных в контактах с аквакультурной рыбой, требует эксплуатационных и альтернативных затрат. Поэтому, если только нет объективного разделения затрат и выгод между управляющими крупными хозяйствами и потенциальными пользователями этих водных генетических ресурсов для аквакультуры, элемент сохранения в их менеджменте не будет достигнут. Создание и сохранение *ex situ*, в живом виде и/или в пробирке, генетических банков рыб тоже затратно и потребует инвестиций и партнерства со стороны государственного и частного секторов.

5.3 *In situ* сохранение против *ex situ* сохранения

Техники сохранения могут быть сгруппированы в две базовые, комплементарные стратегии: *in situ* и *ex situ*. Как уже отмечалось в статьях 8 и 9 Конвенции по биоразнообразию (CBD), биоразнообразие сохраняется двумя основными методами, называемыми *in situ* и *ex situ*. Усилия по сохранению, будь то *in situ* или *ex situ*, включают

в себя создание и менеджмент охраняемых территорий и значимые исследовательские институты или академии, которые создают и управляют ботаническими и зоологическими садами, тканевыми культурами и генетическими банками.

Концепция *ex situ* сохранения фундаментально отличается от *in situ* сохранения; однако, оба являются важными комплементарными методами для сохранения биоразнообразия. Принципиальное различие (и, следовательно, причины для комплементарности) между двумя методами заключается в том, что *ex situ* сохранение подразумевает сохранение генетического материала за пределами «нормальной» окружающей среды, где виды развивались и были нацелены на сохранение генетической неприкосновенности материала во время сбора; в то время как *in situ* сохранение (поддержание жизнеспособности популяций в их естественных условиях) является динамичной системой, которая позволяет биологическим ресурсам развиваться и изменяться со временем в результате естественной селекции или селекции, проводимой человеком.

5.3.1 Ex situ сохранение

Ex situ сохранение – это техника сохранения биологического разнообразия за пределами его естественных ареалов, затрагивающая все уровни биоразнообразия, такие как: генетический, видовой и экосистемный. Концепция была разработана раньше, до официального принятия этой техники сохранения в рамках Конвенции по биоразнообразию, подписанной в 1992 году в Рио-де-Жанейро. В общем, *ex situ* сохранение применяется в качестве дополнительного мероприятия к *in situ* сохранению, которое направлено на сохранение биоразнообразия в его естественных ареалах.

В некоторых случаях *ex situ* менеджмент будет основным в реализации стратегии сохранения, в других случаях – будет иметь второстепенное значение. В широком смысле, *ex situ* сохранение включает различные виды деятельности, от управления выловленными популяциями, обучения и усиления информированности, поддержание научных исследований и сотрудничество с усилиями *in situ*. Используется как полезное средство в изучении и сохранении биологических ресурсов для различных целей посредством применения разных технологий, таких как зоопарки, разведение в неволе, аквариумы, ботанические сады и генетические банки

5.3.2 Типы сохранения *ex situ*

Зоопарки	Зоопарки, или зоологические сады, или зоологические парки, в которых животные содержатся в клетках, или в полунатуральных и на открытых территориях, для показа посетителям, а также животные могут здесь размножаться. Считается, что такое содержание является важным средством сохранения биоразнообразия.
Разведение в неволе	Разведение в неволе является частью всеобщего плана сохранения видов и способствует предотвращению вымирания видов, подвидов, или популяций. Это интенсивная практика менеджмента для исчезающих особей, популяций и видов с помощью антропогенных и природных факторов. В небольших и разбитых на части популяциях, даже если влияние человека каким-то чудесным образом исчезнет, виды все равно будут подвержены высокой угрозе исчезновения из-за демографических и генетических событий, изменения окружающей среды и катастроф. Поэтому, обладая соответствующими знаниями биологии и содержания видов, разведение в неволе помогает индивидуумам в относительно безопасных условиях, под

наблюдением экспертов и при проведении разумного менеджмента быть защищенными от вымирания.

Аквариум

Аквариум – это искусственное место обитания для живых водных организмов. 15.750 описанных видов пресноводных рыб включают около 25% живущих ныне позвоночных видов, являющихся важными экономическими и продовольственными ресурсами, из которых более 11% являются исчезающими (60 видов – вымерли; 8 видов не встречаются в дикой природе и 1679 видов находятся на грани исчезновения). Пресные воды (0.3%) доступного мирового океана поддерживают 47–53% всех сохранившихся видов рыб, которые находятся на грани исчезновения из-за перевылова, загрязнений, потери ареалов, строительства дамб, пришлых инвазивных видов и изменения климата. Однако, несмотря на понимание ценности разнообразия пресноводных рыб, их ареалы обитания в заболоченных территориях и, следовательно, живущие там виды пресноводных рыб продолжают исчезать или деградировать с угрожающей скоростью. Одной из рекомендаций для аквариумов является разработка программ разведения, рассчитанных, в первую очередь, на исчезающие виды (VU, EN и CR) и на виды, классифицирующиеся как EW, для поддержания сохранения видов *in situ* и нацеленных на восстановление видов путем совместного повторного вселения или перемещения, когда это возможно.

Генетический банк

Банки генетических ресурсов – еще один прием менеджмента, используемый для сохранения биоразнообразия. Различные типы генетических банков, в зависимости от содержащегося в них материала, были созданы для сохранения биоразнообразия. Это банки половых продуктов (для половых продуктов), полевые генетические банки (для живых растений), искусственные генетические банки (для тканей и клеток растений), хромосомные и ДНК банки животных (живая сперма, икра, эмбрионы, ткани, хромосомы, ДНК), которые находятся в лабораториях на условиях краткосрочного или долгосрочного хранения, обычно как криоконсервированные или лиофилизированные.

5.3.3 Преимущества *ex situ* сохранения

Обычно предпочтительнее сохранять исчезающие виды *in situ*, потому что эволюционные процессы остаются более динамичными в естественных ареалах обитания. Однако, учитывая уровень потери ареалов по всему миру, сохранение *ex situ* становится все более значимым. Более того, так как многие таксы располагаются за пределами естественных ареалов обитания, мероприятий *in situ* недостаточно для гарантии их сохранения. С другой стороны, перемещение, интродукция, повторная интродукция и принудительные миграции являются стратегиями сохранения, привлекающие повышенное внимание, особенно, в условиях изменения климата.

5.3.4 Недостатки *ex situ* сохранения

Популяции живых организмов, содержащиеся в неволе, могут ухудшаться в силу многих причин, например: потеря генетического разнообразия, инбридинговая депрессия, генетическая адаптивность к неволе, аккумуляция вредоносных аллелей. В случае с водными растениями, изменения экологии, маленький размер популяции, генетический дрейтинг, инбридинг и направленная селекция могут оказать негативное влияние на структуру популяции после нескольких поколений *ex situ* культивирования. Эти факторы являются серьезным риском для успешного проведения программ сохранения *ex situ*.

Более того, признается, что в *ex situ* сохранении существует много ограничений, связанных с персоналом, затратами и зависимостью от источников электроэнергии (особенно во многих развивающихся странах, где снабжение электроэнергией ненадежно) для генетических банков. Это требует большого количества оборудования и значительных финансовых инвестиций. Также невозможно сохранять сотни видов растений и животных, которые составляют комплексную экосистему. Вылов особей из дикой природы для разведения в неволе или перемещения может оказать пагубное влияние на выживаемость видов в целом по причине биобезопасности.

5.3.5 Проблемы программ *ex situ* сохранения

Ex situ сохранение требует менеджмента различного рода и уровня интенсивности, а также привлечения широкого круга заинтересованных лиц, а именно: экспертов в области аквариумного хозяйства, *ex situ* выращивания, генетических банков, реинтродукции и восстановления ареалов. Также необходимы эксперты в вопросах таксономии, экологии и сохранения, этнографии и социологии. Для реализации программы необходимо поддерживать связь с местными сообществами и национальными властями в области рыбного хозяйства и департаментами, занимающимися дикой природой; с международными (неправительственными и межправительственными) органами по сохранению. Самыми большими проблемами использования *ex situ* сохранения являются: трудность в определении правильного времени; идентификация точной роли усилий по сохранению в рамках общего плана действий по сохранению; определение реальных целей с точки зрения необходимого времени, размера популяции, количества учредителей, ресурсов, гарантии стабильного менеджмента и сотрудничества, а также развития новых технических методов и средств. Проблемы, связанные с малыми популяциями, такие как: инбридинговая депрессия, исключение естественного отбора, быстрая адаптация к условиям неволи – представляют значительные сложности для менеджеров популяций исчезающих видов, помещенных в условия неволи.

5.4 Существующие и планируемые коллекции живых половозрелых особей водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей

Странам было предложено предоставить подробный список существующих в их странах соответствующих коллекций живых половозрелых водных организмов, которые можно рассматривать как вносящих вклад в *ex situ* сохранение водных генетических ресурсов. Эти списки должны были включать не только коллекции видов, разводимых для прямого использования человеком, но и коллекции живых кормовых организмов и коллекции водных организмов, предназначенных для другого использования.

5.4.1 Существующие и планируемые коллекции: общий обзор

В общей сложности 33 из 47 стран (70% опрошенных стран) в настоящее время осуществляют деятельность в рамках *ex situ* сохранения, которая реализуется на национальном уровне для водных организмов, имеющих национальное значение. В этих 33 странах в общей сложности 344 водных вида содержатся в 112 *ex situ* коллекциях, а это значит, что в среднем на страну приходится 10,5 водных видов, участвующих в программах *ex situ* сохранения, и 3,3 структуры по *ex situ* сохранению. Таблица 39 показывает перечень стран, в которых реализуются программы *ex situ*, и количество видов, содержащихся в каждой из этих стран. Страны с наибольшим количеством видов, содержащихся в *ex situ* коллекциях, выделены красным цветом в таблице 1, это Колумбия и Перу. Подробная информация относительно сохраняемых видов, их основного

использования, структур, где хранятся эти ресурсы, и уровня опасности для сохраняемых видов представлена ниже в следующих главах.

Table 39. Countries with *ex situ* conservation programs in place and number of aquatic species maintained in each country

Countries	Count of species	Countries	Count of species
Belize	1	Kenya	3
Benin	5	Korea, Republic of	2
Burkina Faso	3	Latvia	1
Cambodia	4	Malawi	5
Canada	1	Malaysia	8
Chile	1	Mozambique	1
Colombia	78	Nicaragua	1
Costa Rica	12	Peru	70
Czech Republic	2	Philippines	20
El Salvador	2	Senegal	9
Estonia	7	Sweden	1
Germany	7	Tanzania, United Rep. of	4
Ghana	3	Thailand	6
Guatemala	2	Ukraine	7
India	15	Viet Nam	20
Iran (Islamic Rep. of)	11	Zambia	10
Japan	22		

5.4.2 Виды, находящиеся под угрозой исчезновения

Странам также было предложено указать, являются ли виды, содержащиеся в *ex situ* коллекциях, исчезающими или находящимися под угрозой исчезновения на национальном и/или международном уровне. 12 стран указали, что в их *ex situ* коллекциях содержатся исчезающие/находящиеся под угрозой исчезновения водные генетические ресурсы (12 из 33 стран, имеющих *ex situ* коллекции). В общей сложности 100 водных видов, находящихся под угрозой исчезновения, участвуют в программах по *ex situ* сохранению. В таблице 40 содержится краткая информация по этим 12 странам и % исчезающих/находящихся на грани исчезновения водных организмов, содержащихся в каждой стране, относительно общего количества водных генетических ресурсов, содержащихся в таких коллекциях. Следует отметить, что в определенных странах, таких как Гватемала и Чешская Республика, существуют программы по *ex situ* сохранению, которые занимаются исключительно национальными видами, находящимися под угрозой исчезновения. Таблица 41 содержит подробный перечень водных видов, находящихся под угрозой исчезновения, которые участвуют в программах по *ex situ* сохранению.

Table 40. Endangered aquatic species maintained in *ex situ* conservation programs

Countries	Total species	Endangered species	% Endangered
Cambodia	4	3	75
Colombia	78	49	63

Czech Republic	2	2	100
Germany	7	4	57
Guatemala	2	2	100
India	15	10	67
Japan	22	2	9
Malaysia	8	1	13
Philippines	19	7	37
Thailand	6	5	83
Ukraine	7	5	71
Viet Nam	20	10	50

Table 41. Detailed list of endangered aquatic species being maintained in *ex situ* conservation programs

Species	Countries	Species	Countries
<i>Acipenser stellatus</i>	2	<i>Lutjanus argentiventris</i>	1
<i>Huso huso</i>	2	<i>Lutjanus guttatus</i>	1
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	1	Machorra	1
<i>Acipenser persicus</i>	1	Maxima clam (<i>Tridacna maxima</i>)	1
<i>Acipenser ruthenus</i>	1	<i>Mesonauta sp</i>	1
<i>Acipenser sturio</i>	1	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	1
<i>Acipenser oxy-rinchus</i>	1	<i>Naziritor chelynoides</i>	1
<i>Aipenser nudiventris</i>	1	<i>Osteoglossum bicirhosum</i>	1
<i>Alosa alosa</i>	1	<i>Osteoglossum ferreirae</i>	1
<i>Apteronotus albifrons</i>	1	<i>Pangasianodon gigas</i>	1
<i>Apteronotus lepyrorhynchus</i>	1	<i>Pangasianodon hypothalamus</i>	1
<i>Arapaima gigas</i>	1	<i>Pangasius krempfi</i>	1
<i>Astacus astacus</i>	1	<i>Pangasius kunyit</i>	1
<i>Astronotus ocellatus</i>	1	<i>Paracheirodon axelrodi</i>	1
<i>Atractosteus tropicus</i>	1	<i>Piaractus brachypomus</i>	1
Bear paw clam (<i>Hippopus hippopus</i>)	1	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	1
Black Teatfish (<i>Holothuria fuscolgiva</i>)	1	<i>Plesiotrygon iwamae</i>	1
Boring giant clam (<i>Tridacna crocea</i>)	1	<i>Potamotrygon aireba</i>	1
<i>Brycon henni</i>	1	<i>Potamotrygon constellata</i>	1
<i>Caquetaia kraussi</i>	1	<i>Potamotrygon hystrix</i>	1
<i>Caquetaia umbrifera</i>	1	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	1
<i>Catiocarpio siamensis</i>	1	<i>Potamotrygon motoro</i>	1
China clam (<i>Hippopus porcelanus</i>)	1	<i>Potamotrygon orbignyi</i>	1
<i>Cichla intermedia</i>	1	<i>Potamotrygon schoederi</i>	1
<i>Cichla ocellaris</i>	1	<i>Prachtocephallus hemiliopterus</i>	1
<i>Cichla orinocensis</i>	1	<i>Prochilodus magdalenae</i>	1
<i>Colossoma macropomum</i>	1	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	1
Crayfish	1	<i>Pseudoplatystoma magdalenensis</i>	1
<i>Datnioides spp.</i>	1	<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	1
<i>Epinephelus itajara</i>	1	<i>Pseudoplatystoma orinocense</i>	1

<i>Epinephelus quinquefasciatus</i>	1	<i>Pterophylum scalare</i>	1
<i>Fluted giant clam (Tridacna squamosa)</i>	1	<i>Pyropia tenera</i>	1
Giant carp	1	<i>Pyropia tenuipedalis</i>	1
Giant catfish (<i>P. gigas</i>)	1	<i>Salmo salar</i>	1
Giant clam (<i>Tridacna gigas</i>)	1	<i>Salmo trutta caspius</i>	1
<i>Glythoperthystis sp</i>	1	<i>Scleropages formosus</i>	1
Groupers (<i>Epinephelus sp</i>)	1	<i>Siamese tigerfish</i>	1
<i>Hemigrammus sp</i>	1	<i>Simbranchus marmoratus</i>	1
<i>Heros severum</i>	1	<i>Sorubimichtys sp</i>	1
<i>Horabagrus brachysoma</i>	1	Southern clam (<i>Tridacna derasa</i>)	1
<i>Hucho hucho</i>	1	Spanner crab	1
Humphead carp	1	<i>Spot pangasius</i>	1
<i>Hyphessobrycon metae</i>	1	<i>Symphysodom discus</i>	1
<i>Hyphessobrycon sp</i>	1	<i>Systemus sarana</i>	1
<i>Ichthiolephas longirostris</i>	1	<i>Probarbus jullieni</i>	1
<i>L. calbasu</i>	1	<i>Tor khudree</i>	1
<i>L. dussumieri</i>	1	<i>Tor mahanadicus</i>	1
<i>L. fimbriatus</i>	1	<i>Tor putitora</i>	1
<i>Leiarius marmoratus</i>	1	<i>Tor tor</i>	1
<i>Litopennaeus vannamei</i>	1	<i>Zungaro zungaro</i>	1

5.4.3 Основные сохраняемые виды

Как было отмечено в предыдущем разделе, из 47 опрошенных стран в 33 странах 344 водных вида содержатся в *ex situ* коллекциях. Виды, которые чаще всего являются объектами сохранения, включены в таблицу 42.

Table 42. Most common aquatic species being conserved in *ex situ* conservation programs (N = Number of countries)

Species	N	Endangered or threatened	Species	N	Endangered or threatened
<i>Oreochromis niloticus</i>	5	No	<i>Heterosigma akashiwo</i>	2	Unknown
<i>Clarias gariepinus</i>	4	No	<i>Huso huso</i>	2	Yes
<i>Isochrysis galbana</i>	4	No	<i>Nannochloropsis oculata</i>	2	No
<i>Oreochromis niloticus</i>	4	No	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	No
Rotifers (<i>Brachyionus plicatilis</i>)	3	No	<i>Prorocentrum micans</i>	2	Unknown
<i>Acipenser stellatus</i>	2	Yes	<i>Salmo salar</i>	2	Unknown
<i>Brachionus plicatilis</i>	2	No	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	2	Unknown
<i>Brachionus rotundiformis</i>	2	No	<i>Shewanella putrefacies</i>	2	No
<i>Chaetoceros sp.</i>	2	No	<i>Tilapia rendalli</i>	2	No
<i>Haematococcus pluvialis</i>	2	Unknown			

Далее, подробная информация относительно самых важных видов для *ex situ* сохранения и их использования на национальном уровне приведена в таблице 43.

Следует отметить, что 90% сохраняемых водных генетических ресурсов – это рыбы, а 10% - водные микроорганизмы, такие как коловратки и микроводоросли. Виды рыб сохраняются, как для включения в рацион питания человека, так и в качестве кормов для аквакультуры, а микроорганизмы, в большинстве случаев, используются в качестве живых кормов в аквакультуре.

Table 43. Most important genus in *ex situ* conservation and their uses

Species	Number of countries	Type of use
<i>Oreochromis niloticus</i>	5	Direct human consumption
<i>Oreochromis niloticus</i>	2	Live feed organism
<i>Heterotis niloticus</i>	1	Direct human consumption
<i>O. niloticus</i> lake victoria strains	1	Direct human consumption
<i>Oreochromis niloticus</i> .	1	Direct human consumption
<i>Clarias gariepinus</i>	4	Direct human consumption
<i>Clarias anguillaris</i>	1	Direct human consumption
<i>Clarias ngamensis</i>	1	Direct human consumption
<i>Clarias anguillaris</i>	1	Live feed organism
<i>Clarias gariepinus</i>	1	Live feed organism
<i>Brachionus plicatilis</i>	2	Live feed organism
<i>Brachionus rotundiformis</i>	2	Live feed organism
<i>Brachionus sp.</i>	1	Live feed organism
Planktonic rotifers (<i>Brachionus sp.</i>)	1	Live feed organism
Rotifers (<i>Brachionus sp.</i>)	1	Live feed organism
<i>Brachionus sp.</i>	1	Other

5.4.4 Основное использование сохраняемых видов

Странам было предложено предоставить информацию по основному предназначению/использованию каждого из сохраняемых водных видов, включая: использование в качестве живого корма; использование в рационе питания человека и другие. Из 344 видов 71 вид используется в качестве живого корма (20% видов); 133 вида используются для потребления в пищу человеком (39% видов), а 140 видов используются в других целях (41% видов), в таких, как: будущая domestикация или потенциальное использование в аквакультуре; сохранение водного биоразнообразия; потенциальное использование в качестве декоративных видов; использование в фармацевтике; в целях повторного зарыбления и увеличения запасов; рекреационное рыболовство; научные исследования и многое другое.

В таблицах 44 и 45 представлен перечень видов, используемых в качестве живого корма и предназначенных в пищу человека, соответственно. Рисунок 46 показывает распределение использования.

Figure 46. Uses of *ex situ* conserved aquatic species (Percent)

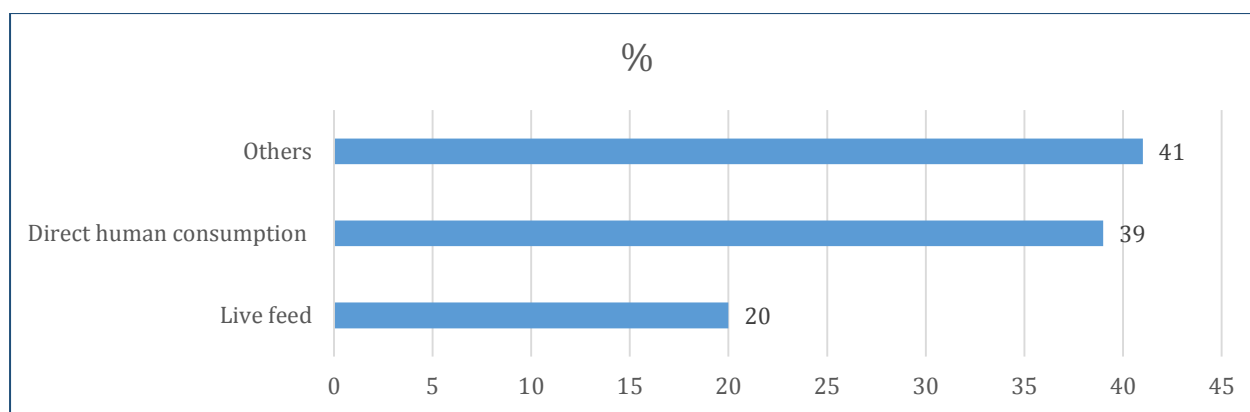


Table 44. Species used as live feed organisms for aquaculture activities

	Species	Number of countries
Rotifers	<i>Brachionus plicatilis</i>	2
	<i>Brachionus rotundiformis</i>	2
	Rotifers (<i>Brachyionus plicatilis</i>)	2
	<i>Brachionus sp.</i>	1
Artemia	<i>Artemia franciscana</i>	1
	<i>Artemia salina</i>	1
	<i>Artemia urmiana</i>	1
	<i>Isochrysis galbana</i>	4
Copepods	Copepodes (<i>Thermocyclops sp.</i>)	1
Cladocerans	Cladocerans	1
	<i>Daphnia moina</i>	1
	<i>Daphnia pulex</i>	1
Microalgae	<i>Tetraselmis tetrahele</i> , <i>Dunaliella tertiolecta</i> , <i>Nannocloropsis oculata</i> , <i>Chaetoceros gracilis</i> , <i>Skeletonema costatum</i> , <i>Nitzschia alba</i> , <i>Chlorella vulgaris</i>	1
	<i>Chaetoceros lorenziano</i>	1
	<i>Chaetoceros compressus</i>	1
	<i>Chaetoceros debilis</i>	1
	<i>Chaetoceros socialis</i>	1
	<i>Chlorella sp</i>	1
	<i>Dendrocephalus affinis</i>	1
	<i>Diaphanosoma</i>	1
	<i>Dunaliella sp.</i>	1
	<i>Ankistrodermus sp</i>	1
Cyanobacterium	<i>Spirulina spp.</i>	1
Live fish	<i>Clarias anguillaris</i>	1
	<i>Clarias gariepinus</i>	1
	<i>Oreochromis niloticus</i>	2

Table 45. Main conserved species used for direct human consumption

Species	Number of countries	Species	Number of countries
<i>Oreochromis niloticus</i>	5	Black Teatfish (<i>Holothuria fuscolgiva</i>)	1
<i>Clarias gariepinus</i>	4	<i>Brycon amazonicus</i>	1
<i>Acipenser stellatus</i>	2	<i>Brycon henni</i>	1
Common carp	2	<i>Brycon moorei</i>	1
<i>Huso huso</i>	2	<i>Brycon siebenthalae</i>	1
<i>Lutjanus guttatus</i>	2	<i>C. gariepinus</i>	1
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	<i>Caquetaia kraussi</i>	1
<i>Tilapia rendalli</i>	2	<i>Caquetaia umbrifera</i>	1
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	1	<i>Catla catla</i>	1
<i>Acipenser persicus</i>	1	<i>Chelon labrosus</i>	1
<i>Acipenser ruthenus</i>	1	Chinese silver carp	1
<i>Ageniosus pardallils</i>	1	<i>Cichla intermedia</i>	1
<i>Aipenser nudiventris</i>	1	<i>Cichla ocellaris</i>	1
<i>Arapaima gigas</i>	1	<i>Cichla orinocensis</i>	1
<i>Atractosteus tropicus</i>	1		

5.5 Искусственные (In vitro) коллекции

Этот раздел представляет глобальную оценку “*ex situ*” и “*in vitro*” (в качестве коллекций криоконсервированной спермы, эмбрионов и других тканей/ДНК) выращиваемых водных генетических ресурсов и их диких сородичей, включая обзор существующих и планируемых программ по *in vitro* сохранению, основные сохраняемые виды, основное использование, типы сохраняемого генетического материала и структуры, где этот материал сохраняется. Эти данные оценивались с точки зрения региональных, субрегиональных, экономических перспектив в конкретных случаях.

5.5.1 Введение

Этот раздел представляет всемирный обзор существующей деятельности по *ex situ* сохранению водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей *in vitro*. Коллекции *in vitro* в данном обзоре определяются как образцы, которые чаще сохраняются в лабораториях тканевых культур, нежели в полевых условиях; образцы размножаются клонированием, поэтому наследственная черта и/или сортовая генетика остаются постоянными, даже если поддерживаются небольшие популяции. Это сильно отличается от полового размножения, когда дрейф генов и небольшой размер популяции постоянно поддерживает генетическое разнообразие.

5.5.2 Существующие и планируемые коллекции *in vitro*: общий обзор

Странам было предложено предоставить подробный перечень коллекций *in vitro* и генетических банков гамет, эмбрионов, тканей, спор и других форм выращиваемых водных видов и их диких сородичей, использующих криоконсервацию или другие методы долгосрочного хранения. Более того, страны также попросили дать описание основных примеров, идентифицирующих структуры, в которых хранятся коллекции, включая примеры любого из перечисленных генетических материалов, имеющих в стране,

которые хранятся в коллекциях *in vitro* за пределами этой страны от имени владельца в этой стране. 20 стран из 47 опрошенных заявили о наличии *in vitro* коллекций водных генетических ресурсов, как выращиваемых видов, так и диких сородичей. Это означает, что на сегодняшний момент 20% опрошенных стран имеют действующие коллекции *in vitro*. В общей сложности 95 водных видов содержатся в этих 20 коллекциях. Таблица 46, приведенная ниже, содержит перечень 22 стран и количество водных видов, содержащихся в каждой из этих стран.

Страной, в которой наибольшее количество видов хранится в коллекциях *in vitro*, оказалась Индия, за ней следуют Германия и Чешская Республика. В среднем по два водных вида на страну участвуют в программах *in vitro* сохранения.

Table 46. Countries and number of species maintained *in vitro* collections

Country	Count of species in <i>in vitro</i> collections	Country	Count of species in <i>in vitro</i> collections
India	34	Tonga	2
Germany	14	Ukraine	2
Czech Republic	9	Belize	1
Colombia	8	Brazil	1
Senegal	6	Chile	1
Malaysia	3	Costa Rica	1
Thailand	3	Iran (Islamic Rep. of)	1
Kiribati	2	Kenya	1
Korea, Republic of	2	Latvia	1
Philippines	2	Mozambique	1

Таблица 47 и таблица 48 демонстрируют среднее количество сохраняемых видов на страну в зависимости от подрегиона и экономического класса. Важные различия были выявлены между регионами; а именно, что в странах, принадлежащих к региону юго-восточной Азии, находится самое большое количество коллекций *in vitro* и самое большое количество водных генетических ресурсов, сохраняемых в этом типе коллекций.

Table 47. *In vitro* collection – distribution by region and average number of species

Geographical regions	Count of species	Average number of species by region
Southern Asia	35	18
South-Eastern Asia	8	3
Eastern Asia	2	2
Western Europe	14	14
Eastern Europe	11	6
Northern Europe	1	1
South America	10	3
Central America	2	1
Eastern Africa	2	1
Western Africa	6	6
Micronesia	2	2
Polynesia	2	2

В основном, сохраняемые виды в этом подрегионе используются для рациона питания человека, а также в качестве живых кормов для аквакультуры, сохранения, повторного зарыбления и увеличения запасов.

С точки зрения экономических различий, следует отметить, что в развитых странах среднее количество водных генетических ресурсов на страну выше, чем в менее развитых или развивающихся странах, хотя эти различия не так важны, как различия между регионами.

Table 48. In vitro collection – distribution by economic class and average number of species

Economic class	Count of species	Average number of species
Developed countries or areas	26	7
Least Developed Countries	9	3
Other developing countries or areas	60	5

5.5.3 Основные сохраняемые виды

В таблице 48 приведено краткое описание основных видов, сохраняемых в рамках программ сохранения in vitro. 20 из 95 видов, перечисленных странами, включены. Оценка этих видов показывает, что в основном сохраняемые виды используются непосредственно для рациона питания человека. Более того, в таблице 49 приводится перечень всех стран и сохраняемых видов в каждой стране. Следует отметить, что были выявлены огромные различия относительно происхождения сохраняемых водных генетических ресурсов в разных странах и регионах.

Критерий отбора водных генетических ресурсов национального значения, которые должны сохраняться в in vitro коллекциях, весьма неоднородный и варьирующий от страны к стране, от региона к региону. Оценка национальных отчетов показала, что развитые страны сохраняют определенное количество видов непосредственно для научных исследований и сохранения биоразнообразия, в то время как менее развитые или развивающиеся страны придают большее значение водным генетическим ресурсам в части их потенциального использования/доместикации, в качестве живых кормов для аквакультуры или для употребления в пищу человеком. Подробная информация по основным объектам программ ex situ сохранения на глобальном, субрегиональном и экономическом уровнях приведена ниже в разделе 5.6 настоящей главы.

Table 49. Summary of the most important species conserved in in vitro collections

<i>Chaetoceros mulleri</i>	<i>Acipenser sturio</i>
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Acipenser oxyrinchus</i>
<i>Silurus glanis</i>	<i>Scophthalmus maximus</i>
<i>Isocrysis galvana</i>	<i>Puntius carnaticus</i>
Indigenous freshwater fish species	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Clarias magur</i>	<i>Acipenser ruthenus</i>
<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
<i>Huso huso</i>	<i>Mugil cephalus</i>
<i>Heteropneustes fossilis</i>	<i>Sorubim cuspicaudus</i>
<i>Horabagrus brachysoma</i>	<i>Acipenser oxyrinchus</i>

<i>L. rohita</i>	<i>Puntius chalakkudiensis</i>
<i>Pangasianodon gigas</i>	<i>Garra surendranathanii</i>
<i>Rachycentron canadum</i>	<i>Wallago attu</i>
<i>Leiarius marmoratus</i>	<i>Pseudoplatystoma sp</i>
<i>Salmo trutta</i>	<i>Chitala chitala</i>
<i>Prochilodus sp</i>	

5.5.4 Механизмы сохранения

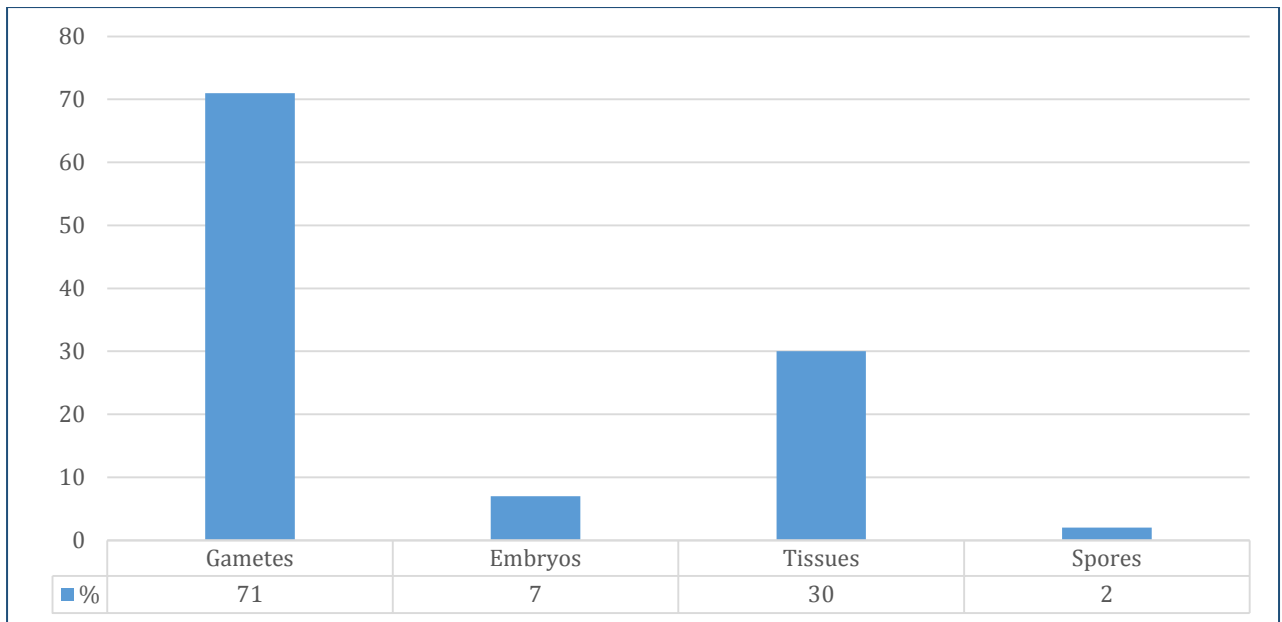
В этом разделе странам было предложено предоставить информацию о механизмах и стратегиях сохранения *in vitro*, используемых для каждого конкретного вида. В результате этой оценки было выявлено, что:

- Более 70% видов сохраняются в форме гамет (особенно в случае с рыбами, обитающими в морских, пресных и солоноватых водах).
- 29 % видов сохраняются в виде тканей (в основном виды пресноводных рыб)
- 7% видов сохраняются в виде эмбрионов (касается широкого спектра семейств и видов, включая рыб, моллюсков и ракообразных, таких как артемия, устрицы и мидии);
- Только 2% видов сохраняется в виде спор (очевидно, что такая методология, в основном, применяется для микроводорослей).

Table 50. Summary of the number of species being maintained with each mechanisms, including the percentage (Figure 47).

Total species	95	Percentage
In vitro collection of gametes	67	71
In vitro collection of embryos	7	7
In vitro collection of tissues	29	31
Spores	2	2

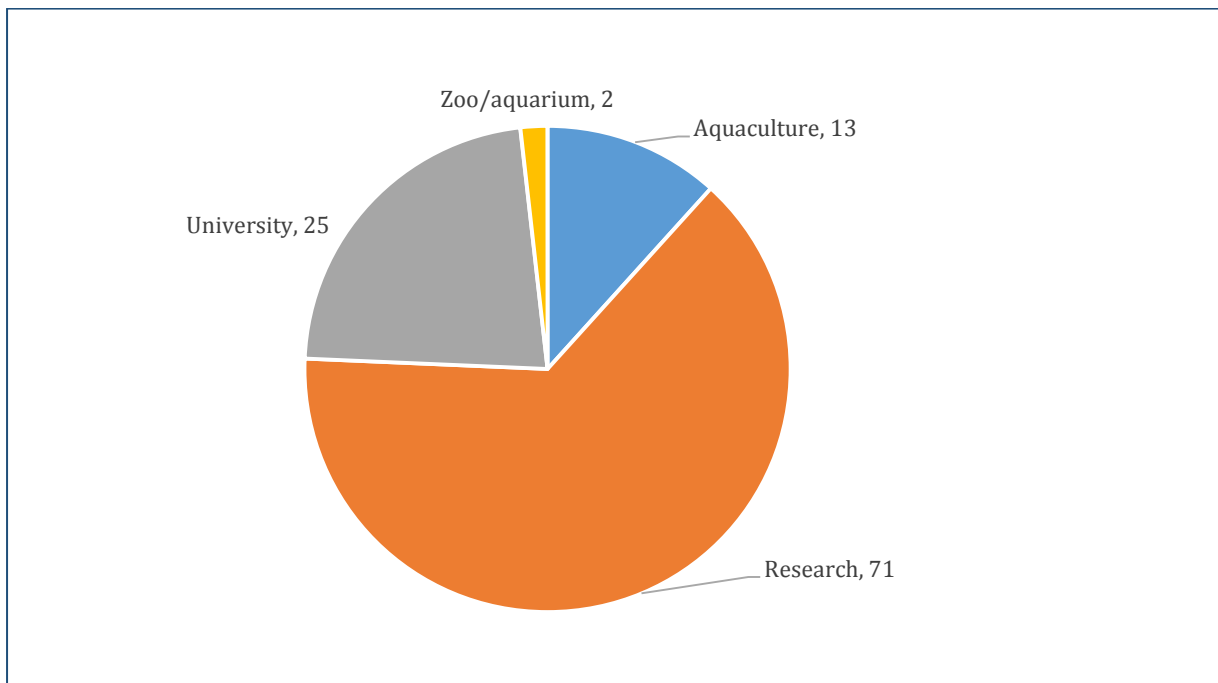
Figure 47. Number of species being maintained with each mechanisms (percent)



5.5.5 Структуры для сохранения *in vitro*

Из 112 структур, определенных опрошенными странами, 63% представляли собой научно-исследовательские центры, 22 % - университеты, 15% - зоопарки и аквариумы и только 11% - аквакультурные хозяйства (рисунок 48).

Figure 48. Distribution of *ex situ* conservation facilities



5.6 Глобальная оценка задач программ по *in situ* сохранению в мире

Странам было предложено оценить уровень важности следующих задач программ по *ex situ* сохранению в их конкретной стране, с особым упором на объем такого изучения, выращиваемые виды и их диких сородичей:

- Сохранение водного генетического разнообразия.
- Сохранение хороших пород для аквакультурного производства.
- Удовлетворение потребительского и рыночного спроса.
- Помощь в адаптации к изменению климата.
- Улучшение выращивания в аквакультуре в будущем.

Задачи были ранжированы от 1 до 10, где 1 – очень важная задача (охватывающая все водные генетические ресурсы) в рамках национальных программ по *ex situ* сохранению, а 10 – наименее значимая задача в национальных программах по *ex situ* сохранению.

Хотя все задачи занимали очень высокие места в рейтинге, между ними существуют явные различия: самой важной задачей на глобальном уровне является сохранение водного генетического разнообразия, за ней по пятам идет задача использования этих ресурсов для будущего улучшения выращивания в аквакультуре, а также задача сохранения хороших пород для современного и перспективного аквакультурного производства.

Table 51. Ranking of objectives of *ex situ* conservation programs

Objectives of <i>ex situ</i> conservation	Average Rank (1: very important; 10: no importance)
Other	0.43
Preservation of aquatic genetic diversity	2.07
Future breed improvement in aquaculture	2.63
Maintain good strains for aquaculture production	2.65
Meet consumer and market demands	3.82
To help adapt to impacts of climate change	3.87

Наименее значимой задачей национальных программ по *ex situ* сохранению на глобальном уровне является необходимость сохранения этих ресурсов для будущей адаптации к изменению климата. В таблице 51 представлен глобальный обзор этих задач, а в таблице Table 52 – оценка с экономической точки зрения.

Table 52. Objectives of *ex situ* conservation programs by economic class (the economic areas where the objective has been ranked with the higher score have been marked in bold)

Objectives of <i>ex situ</i> conservation	Description	Country count	Average Rank
Preservation of aquatic genetic diversity	Developed countries or areas	9	4.22
	Least Developed Countries	11	1.73
	Other developing countries or areas	26	1.46
Maintain good strains for aquaculture production	Developed countries or areas	9	4.89
	Least Developed Countries	11	1.55
	Other developing countries or areas	26	2.35
Meet consumer and market demands	Developed countries or areas	9	5.22
	Least Developed Countries	11	3.55
	Other developing countries or areas	26	3.54
To help adapt to impacts of climate change	Developed countries or areas	9	4.22
	Least Developed Countries	11	4.82
	Other developing countries or areas	26	3.35
	Developed countries or areas	9	5.11
	Least Developed Countries	11	1.91

Future breed improvement in aquaculture	Other developing countries or areas	26	2.08
Other	Developed countries or areas	9	0.00
	Least Developed Countries	11	1.09
	Other developing countries or areas	27	0.30

5.7 Основные выводы и заключения

<i>Существуют региональные различия</i>	Существуют существенные различия в отношении количества структур и водных генетических ресурсов, которые сохраняются между подрегионами. Регион Юго-восточной Азии является самым значимым в этом отношении.
<i>Существуют различия между странами с разной экономикой</i>	Определенные различия также выявлены между странами, принадлежащими к разным экономическим классам. В развитых странах существует большее количество программ и коллекций <i>ex situ</i> , а также сохраняемых видов.
<i>Большинство структур по сохранению – это научно-исследовательские центры</i>	Среди 112 структур, заявленных опрошенными странами, 63% являются научно-исследовательскими центрами, 22% - университетами, 15% - зоопарками и аквариумами и только 11% - аквакультурными хозяйствами.
<i>Сохранение ex situ широко распространено</i>	<p>В 70% опрошенных стран в настоящее время проводятся программы по <i>ex situ</i> сохранению.</p> <p>Более 344 водных генетических ресурсов участвуют в программах по <i>aquatic ex situ</i> сохранению в 112 структурах (по результатам опроса 47 стран).</p> <p>По мнению 47 опрошенных стран, самой важной из задач современных программ по <i>ex situ</i> сохранению на национальном уровне является задача сохранения водного биоразнообразия, непосредственно за ней следует задача сохранения видов, пород и линий для будущего улучшенного выращивания и развития аквакультуры.</p> <p>Наименее значимой задачей современных программ по <i>ex situ</i> сохранению на национальном уровне, по мнению 47 опрошенных стран, является задача сохранения водных генетических ресурсов для будущей адаптации к изменениям климата.</p>
<i>Большинство сохраняемого материала – это позвоночные</i>	90% сохраняемых водных генетических ресурсов – это рыбы (обитающие в морской, пресной и солоноватой воде), и только 10% - это беспозвоночные, в основном, водные микроорганизмы, такие как ракообразные, микроводоросли.
<i>Основной целью сохранения является использование в</i>	<p>Наиболее часто сохраняемые водные генетические ресурсы используются для (1) непосредственного потребления в пищу человека и (2) в качестве живых кормов в аквакультуре.</p> <p>Страны также отметили другие важные моменты использования, такие как: сохранение водного разнообразия, восстановление и</p>

рационе питания человека	увеличение запасов; рекреационное рыболовство; потенциальное использование в аквакультуре; научные исследования, т.д.
--------------------------	---

6 СТОРОНЫ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

PURPOSE: The purpose of Chapter 6 is to provide an overview of the perspectives and needs of the principal stakeholders who have interests in aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives for food and agriculture within national jurisdictions. Specific objectives are to:

- Describe the different principal stakeholder groups with interests in aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives;
- Identify the type(s) of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives in which each stakeholder group has interests and why;
- Describe the roles of stakeholder groups and the actions they are taking for the conservation, sustainable use and development of the aquatic genetic resources in which they have interests; and
- Describe the actions that stakeholder groups would like to see taken for the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources in which they have

KEY FINDINGS

- Responses were received across the world, with greater response rates from developing countries than for developed countries.
- Some differences were observed among regions in terms of how they viewed stakeholder participation in the conservation, management and use of AqGR of farmed species and their wild relatives.
- Twelve key stakeholder groups were identified
- Marketing people, policy makers and donors were found to play the greatest role in conservation management and use
- Production, conservation and marketing activities were the most common of the 12 stakeholder types
- Stakeholder interests decline according to the level of genetic diversity (e.g. species, stock, breed, DNA)
- The importance of indigenous communities in conservation and protection of aquatic biodiversity and aquatic ecosystems of relevance for wild relatives of farmed aquatic genetic resources is recognized by nearly all countries
- Women are important in the aquaculture sector in both developed and developing countries
- Global coverage by the questionnaire is needed to improve the resolution of the analysis

6.1 Предпосылка

Многие заинтересованные стороны проявляют интерес к сохранению (высшие должностные лица, распорядители водных ресурсов, и даже рыбоводы), управлению (например, рыбаки, руководители хозяйств, рыбоводы, торговцы, негосударственные организации, межправительственные организации, спонсоры) или использованию (рыбаки, рыбоводы, руководители хозяйств, торговцы и т.д.) водных генетических ресурсов (AqGR) выращиваемых водных видов и их диких сородичей, по причине того, что это связано с их рабочей деятельностью, или же необходимо для жизнеобеспечения и получения прибылей. И все же мы знаем еще слишком мало относительно того, в какой плоскости лежат эти интересы и что они преследуют.

7.1 Идентификация заинтересованных сторон

Группы заинтересованных сторон определялись на основе институциональных знаний путем секторальных и подсекторальных консультаций, проводимых в течение процесса национальной отчетности, а при необходимости, исходя из мнения экспертов. Гендерные проблемы, относящиеся к сохранению, устойчивому использованию и развитию водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов, обсуждались, как и точка зрения и пожелания местных жителей и местных сообществ.

Почти во всех странах были проведены семинары или собрания разных заинтересованных сторон для оценки вовлеченности различных заинтересованных групп в ключевые области, связанные с использованием, менеджментом, развитием и сохранением водных генетических ресурсов. Отношение стран-респондентов к этой главе опросника отличался от страны к стране и от региона к региону, однако, следует отметить, что большинство стран следуют совместным и объединяющим стратегиям, вовлекая широкий круг сторон, заинтересованных в водных генетических ресурсах, либо путем национальных консультативных процессов (симпозиумы или семинары), либо путем создания национальных комитетов или национальных рабочих групп, состоящих из ключевых игроков.

В качестве иллюстративного примера, следует отметить, что такие страны, как Германия и Мексика предоставили детали консультативных и объединяющих процессов, сопровождаемых оценкой заинтересованных сторон, с привлечением аквакультурной индустрии, руководителей хозяйств, должностных лиц и исследовательских/научных учреждений среди прочих.

В следующих разделах используются данные, взятые из базы данных, содержащейся в национальных отчетах 47 стран, и эти данные представлены серией рисунков и таблиц для передачи ключевых выводов.

6.2 Глобальный уровень анализа

6.2.1 Роль заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR

В процессе национальных консультаций, поддержанных компетентными национальными органами, страны определили 12 групп заинтересованных сторон, проявляющих интерес к сохранению, менеджменту и использованию водных генетических ресурсов выращиваемых видов и их диких сородичей.

47 стран-респондентов пришли к выводу, что все заинтересованные группы играли как минимум одну роль в сохранении, менеджменте и/или использовании водных генетических ресурсов выращиваемых видов и их диких сородичей.

Анализ количества набранных очков на глобальном уровне, которые были получены путем суммирования всех очков, представленных всеми странами-респондентами относительно роли, предоставленной каждой заинтересованной группе по каждой из девяти категорий, связанных с сохранением, менеджментом и использованием AqGR, (максимальное количество очков = 47 (страны) x 9 (роль в сохранении, менеджменте и использовании AqGR) = 423) показал, что торговцы (314), высокопоставленные должностные лица (259) и спонсоры (221) играют самую большую роль, в то время как руководители хозяйств (103), межгосударственные организации (118) и распорядители ресурсов (121) оказались в самом низу, их счет составил меньше половины счета тех, кто занял верхние позиции рейтинга (см. рисунок 49).

Figure 49. Total scores (responding countries x roles in the conservation, management and use of AqGR of farmed species and their wild relatives. Data derived from Table 53. Maximum score = 47 x 9 = 423.

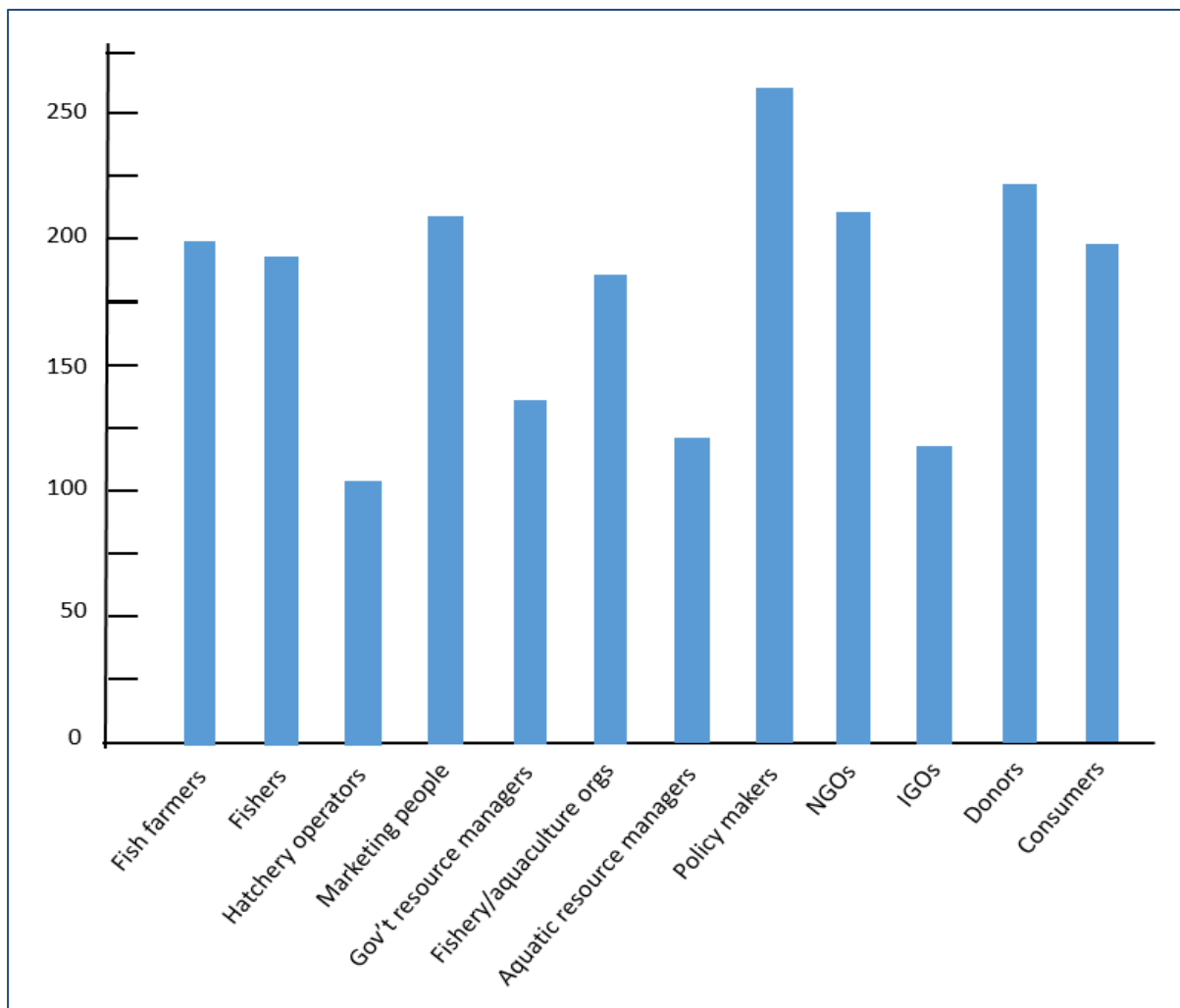


Таблица 53 суммирует данные по каждой заинтересованной стороне относительно ее роли – количество (и процентное соотношение) – как определено странами, оценивающими их роль в каждой из девяти категорий сохранения, менеджмента и использования AqGR²².

Относительно категорий, в которых, по мнению большинства стран (т.е. >50%), заинтересованные стороны играют важную роль, самыми значимыми (шесть из восьми категорий) оказались высокопоставленные должностные лица. Далее следует кластер из семи заинтересованных групп, которые, по мнению большинства стран, играют роль почти в половине (т.е. четыре или пять из девяти) различных категорий сохранения, менеджмента и использования AqGR.

Четыре категории заинтересованных сторон были оценены, как играющие роль только в одной или двух категориях (см. таблицу 53).

²² Мы исключили из анализа категорию «другие».

Если брать результаты рейтинга среди трех самых лучших заинтересованных сторон по типу сохранения, менеджмента и использования AqGR (таблица 54), тогда высокопоставленные должностные лица получили наивысшую оценку (пять из девяти категорий), за ними следуют рыбоводы и торговцы (счет = четыре), а затем рыбаки, рыболовные/аквакультурные организации, неправительственные организации и потребители (счет = три).

Три типа заинтересованных сторон – руководители хозяйств, распорядители ресурсов и межправительственные организации - ни разу не попали в тройку лучших в какой бы то ни было категории сохранения, менеджмента и использования AqGR.

Большинство стран вынесли вердикт, что рыбоводы играют роль в пяти категориях сохранения, менеджмента и использования AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей: сохранение (75% стран согласились с тем, что рыбоводы играют роль в сохранении), производство (62%), научные исследования (69%), пропаганда (58%) и распространение (53%) (таблица 53).

Большинство стран согласились, что рыбаки играют роль в сохранении (64%), научных исследованиях (60%), распространении (51%) и пропаганде (51%), в то время как большинство стран считают, что руководители хозяйств играют активную роль только в одной категории – маркетинге (60%).

Большинство стран согласны, что торговцы заинтересованы в производстве (96%), выращивании (82%), торговле (78%) и переработке (56%), в сравнении с их мнением относительно распорядителей ресурсов, которые активны в трех категориях (производство, 64%; торговля, 62%; сохранение, 51%).

Рыболовные/аквакультурные организации, по мнению большинства стран, вовлечены в выращивание (91%), производство (84%), научные исследования (60%) и сохранение (60%), в то время как был сделан вывод, что менеджеры водных территорий активны только в одной категории сохранения, менеджмента и использования AqGR, а именно в торговле (80%).

Большинство стран-респондентов считают, что высокопоставленные должностные лица играют роль в сохранении (90%), исследованиях (76%), выращивании (76%), распространении (73%), производстве (73%) и пропаганде (71%), а неправительственные организации активны в пяти категориях: производство (91%), торговля (69%), переработка (56%), выращивание (51%) и производство кормов (51%).

Межправительственные организации, по мнению большинства опрошенных стран, засветились только в двух категориях (сохранение, 71%; пропаганда, 58%), а спонсоры заинтересованы в сохранении (80%), производстве (64%), исследованиях (58%), распространении (51%), и пропаганде (51%).

Потребители играют роль в сохранении (78%), производстве (64%), распространении (62%), пропаганде (60%) и исследованиях (58%).

Table 53. Roles of different stakeholders in the conservation, management and use of AqGR of farmed species and their wild relatives, as determined by the global numbers (percentage) of all respondent countries that agreed on the particular role of a stakeholder (see text).

	Roles									
	Advocacy	Breeding	Conservation	Feed manufacturing	Marketing	Outreach/extension	Processing	Production	Research	Other
Fish farmers	26 (55)	18 (38)	34 (72)	6 (13)	19 (41)	24 (51)	11 (23)	28 (60)	31 (67)	2 (4)
Fishers	23 (49)	25 (45)	29 (64)	13 (27)	16 (34)	23 (49)	14 (30)	22 (47)	26 (58)	5 (11)
Hatchery operators	12 (26)	2 (4)	10 (21)	2 (4)	25 (53)	6 (13)	19 (40)	17 (37)	2 (4)	8 (17)
Marketing people	6 (13)	37 (79)	15 (32)	22 (47)	32 (68)	11 (23)	14 (54)	43 (92)	13 (28)	1 (2)
Government resource managers	9 (20)	4 (9)	23 (49)	4 (9)	28 (60)	7 (17)	21 (45)	29 (62)	5 (11)	2 (4)
Fisheries/aquaculture organizations	9 (20)	41 (87)	27 (58)	32 (68)	15 (32)	14 (30)	2 (4)	38 (82)	27 (58)	1 (2)
Aquatic area managers	8 (17)	7 (15)	3 (6)	8 (17)	36 (77)	12 (25)	22 (47)	17 (35)	7 (14)	1 (2)
Policy makers	32 (69)	34 (73)	40 (85)	17 (35)	18 (39)	33 (71)	17 (35)	33 (71)	34 (72)	1 (2)
NGOs	17 (35)	23 (49)	20 (43)	23 (49)	31 (67)	20 (43)	25 (52)	41 (87)	7 (15)	3(6)
IGOs	32 (69)	10 (21)	32 (68)	2 (4)	2 (4)	17 (35)	1 (2)	7 (15)	21 (44)	0
Donors	23 (49)	20 (42)	36 (77)	21 (44)	21 (44)	23 (49)	19 (40)	29 (62)	26 (55)	3 (6)
Consumers	29 (62)	17 (35)	35 (75)	9 (20)	16 (33)	27 (57)	11 (23)	27 (57)	26 (55)	0
TOTALS	228	224	304	139	266	219	187	314	236	27

Table 54. Summary of top three stakeholder scores (in parenthesis) against roles in AqGR conservation, management and use. The last column gives total scores (see footnote 2).

Roles in AqGR conservation	Top three stakeholders¹ (number of countries concluding the stakeholder plays a role)	Total scores²
Advocacy	Policy makers (32) Consumers (29) Fish Farmers (26) Fishers (26)	228
Breeding	Fishing/aquaculture associations (41) Marketing people (37) Policy makers (34)	224
Conservation	Policy makers (40) Donors (36) Consumers (35)	304
Feed manufacturing	NGOs (23) Marketing people (22) Donors(21)	139
Marketing of AqGR	Donors (36) Consumers (35) Fish farmers (34)	266
Outreach/extension	Policy makers (33) Consumers (28) Fish farmers (24)	219
Processing	Marketing people (25) NGO (25) Aquatic area manager (22)	187
Production of AqGR	Marketing people (43) NGOs (41) Fishing/aquaculture organisations (38)	314
Research	Policy makers (34) Fish farmers (31) Fishers (27) Fishing/aquaculture organisations (27)	236
Other	-	27

¹Unless two categories of stakeholder have the same score.

²Sum of all countries that determined a stakeholder played a role in a particular aspect of AqGR conservation, management and use. Maximum score for each type of role = 47 (i.e. number of respondent countries) x 12 (number of stakeholder types) = 564 – see text.

6.2.2 Анализ категорий сохранения, менеджмента и использования AqGR

Данные по количеству стран, считающих, что различные заинтересованные стороны должны быть вовлечены в каждую из девяти категорий, связанных с сохранением, менеджментом и использованием AqGR выращиваемых водных видов и их диких сородичей, были суммированы, предоставив простой общий индикатор относительно того, где деятельность заинтересованных сторон самая значительная.

Исходя из максимально возможного счета - 564 (т.е. каждая из 47 стран-респондентов согласна, что каждый из 12 типов заинтересованных сторон вовлечены в определенную категорию сохранения, менеджмента и использования AqGR), больше всего очков набрали следующие категории: производство (314, в процентном эквиваленте - 56% максимального счета), сохранение (304, или 54%) и торговля (266, или 47%) (таблица 53).

6.3 Анализ на региональном и национальном уровне

6.3.1 Процент ответивших по регионам и экономическим классам

Таблица 55 суммирует данные по опросу по регионам. Свои ответы дали страны в почти трех четвертях (73%) из 22 регионов, больше всего ответов получено из Центральной Америки (75% стран) и из Юго-Восточной Азии (55%).

Table 55. Number (percentage) of countries per region that responded.

Region	Number of Countries	Number of Countries responding (%)
Polynesia	11	3 (27)
Micronesia	7	1 (14)
Australia and New Zealand	6	0
Melanesia	5	1 (20)
Caribbean	29	0
South America	15	7 (47)
Central America	8	6 (75)
Northern America	5	0
Eastern Africa	23	5 (22)
Western Africa	17	4 (24)
Middle Africa	9	0
Northern Africa	8	1 (13)
Southern Africa	7	0
Western Asia	19	1 (5)
South-Eastern Asia	11	6 (55)
Southern Asia	9	2 (20)
Eastern Asia	8	2 (25)
Central Asia	5	0
Southern Europe	18	1 (6)
Northern Europe	17	3 (18)
Western Europe	11	1 (9)
Eastern Europe	11	2 (18)

В опросе участвовали 47 (24%) стран-членов, больше половины ответов пришло от «других развивающихся стран и территорий» (27) и всего несколько ответов (8) от «развитых стран». В процентном соотношении, по экономическому классу, в два раза больше пришло ответов от «менее развитых стран» (21%) и от «других развивающихся стран и территорий» (20%), чем от «развитых стран» (11%) (таблица 56).

Table 56. Number of responding countries in each economic class.

Category	Number of countries	Number of respondents (%)
Developed countries or areas	73	8 (11)
Least Developed Countries	53	11 (21)
Other Developing Countries or Areas	134	27 (20)

Хотя количество опрошенных стран на настоящий момент невелико, были выявлены некоторые различия между регионами относительно того, как они рассматривают участие заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей.

В общем, и в качестве примера, считается, что рыбоводы больше вовлечены в производство и сохранение в менее развитых и других развивающихся странах, чем в развитых странах, где рыбоводы рассматриваются как активные участники в широком смысле, включая торговлю. Выращивание, распространение и научные исследования. Далее, руководители хозяйств рассматриваются менее развитыми и другими развивающимися регионами (Центральная Америка, Латинская Америка, Юго-Восточная Азия), как ключевые игроки в выращивании и торговле водными генетическими ресурсами (торговля половыми продуктами, мальками, молодь), а в развитых странах считают, что руководители хозяйств в значительной степени вовлечены в сохранение и научные исследования.

Иногда ответы очень похожи во всех регионах, независимо от экономического статуса, как в случае с аквакультурными и рыболовными организациями, которые во всех регионах считают ключевыми заинтересованными сторонами в широком смысле, включая производство, сохранение, пропаганду, выращивание, торговлю, научные исследования и распространение.

Различные мероприятия, в том числе и по распространению информации, проводятся и будут проводиться с целью увеличения количества национальных отчетов, которые будут проанализированы для подготовки окончательной версии Положения на основании всемирного отчета. Этот первый проект призван представить делегатам ясную и точную картину относительно данных и информации, которая будет включена в заключительный отчет.

6.4 AqGR с точки зрения интереса для заинтересованных сторон

Для определения типов AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей, которые представляют большой интерес для различных групп заинтересованных сторон, в таблице 57 суммированы данные по количеству (и в процентном соотношении).

Исходя из максимального счета - Out of a maximum score of 564 (т.е. 47 x 12; если все страны считают, что все заинтересованные стороны проявляют интерес к определенным AqGR), общий счет составил от 368 (виды) до 286 (стадо, порода, разновидность), затем до 88 (ДНК), а это означает, что заинтересованные стороны проявляют наибольший интерес к наивысшему уровню генетического разнообразия, т.е. видовому уровню; меньший интерес проявляется к уровню стада, породы и разновидности; и уж совсем небольшой интерес к уровню изменения ДНК. Однако, явным исключением из этого являются рыбоводы, наибольшие интересы которых, исходя из национальных отчетов, распространяются на уровень стад, пород и разновидностей.

Присмотревшись повнимательнее к интересам заинтересованных сторон в отношении видового уровня AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей, все группы, за

исключением рыбоводов, проявляют очень высокий интерес (64-80%), и только 5% считают, что именно рыбоводы проявляют особый интерес к этим ресурсам.

Table 57. Summary of genetic resources of interest of different stakeholder, by number of countries responding (max – 47) and percentage (in parenthesis).

Stakeholder	Genetic resources of interest			
	DNA	Stock, breed, variety	Species	Other
Fish farmers	8 (17)	24 (51)	2 (5)	1 (2)
Fishers	11 (23)	21 (44)	29 (62)	4 (9)
Hatchery operators	11 (23)	21 (45)	29 (62)	4 (9)
Marketing people	2 (4)	30 (64)	34 (72)	6 (13)
Government resource managers	0	14 (30)	33 (70)	0
Fisheries/aquaculture associations	10 (21)	32 (68)	35 (75)	5 (11)
Aquatic protected area managers	4 (8)	15 (32)	32 (68)	5 (11)
Policy makers	15 (31)	30 (64)	35 (74)	7 (15)
NGOs	2 (4)	25 (53)	36 (77)	3 (6)
IGOs	6 (13)	23 (49)	33 (70)	1 (2)
Donors	13 (28)	27 (58)	35 (75)	4 (9)
Consumers	6 (13)	24 (51)	35 (74)	4 (9)
TOTAL	88	286	368	44

Суммирование результатов показывает, что только рыбоводы (51% стран) сильно заинтересованы на уровне стада, породы или разновидности водных генетических ресурсов (AqGR), хотя суммированные данные также показывают, что другие заинтересованные стороны – торговцы (64%), рыболовные/аквакультурные ассоциации (68%), должностные лица (64%) и спонсоры (58%) – набрали даже большее количество очков (таблица 57).

В то время как для заинтересованных сторон наименьший интерес вызывают AqGR на уровне ДНК (счет 88), для рыбоводов этот уровень стоит на втором месте по важности генетических ресурсов, а некоторые другие заинтересованные стороны – должностные лица (31%), спонсоры (28%), рыбаки и руководители хозяйств (по 23% каждый) и рыболовные/аквакультурные организации (21%) набрали больше очков, чем рыбоводы.

Как упоминалось выше, в некоторых случаях рыбоводы, по мнению более половины опрошенных стран, считаются заинтересованной стороной, проявляющей особый интерес к родам/ линиям/ породам, а также к видам, с небольшой разницей между экономическими классами (можно увидеть ниже, в таблице 58).

Table 58. Assessment of genetic resources of interest for fish farmers by economic class

Description	% of countries	
	Genetic resource of main interest	
Developed countries or areas	48	Species
	37	Stock, breed or variety
	10	DNA
Least Developed Countries	52	Species
	44	Stock, breed or variety
	12	Other
Other developing countries or areas	42	Species
	38	Stock, breed or variety
	2	DNA

6.5 Местные сообщества

Все страны, кроме развитых европейских стран, подчеркивают сверх важную роль местных сообществ в сохранении и защите водного биоразнообразия и водных экосистем, имеющих большое значение для диких сородичей выращиваемых водных генетических ресурсов.

Существует общее согласие, что местные сообщества в большей степени вовлечены в мероприятия по сохранению, защите, менеджменту водных охраняемых территорий, чем в реальное производство, вылов или торговлю водными генетическими ресурсами. Основные функции местных жителей и сообществ перечислены ниже, в таблице 59.

Table 59. Assessment of major roles of indigenous communities in use, conservation and management of aquatic genetic resources

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Conservation of aquatic biodiversity- Protection and conservation of aquatic ecosystems- Protection of endangered/threatened species- Management of aquatic protected areas- Small scale seed production of key native species- Small scale aquaculture production of key native species- Marketing- Processing |
|--|

Не существует значительных различий в ролях между экономическим устройством или регионами. Следует отметить, что некоторые менее развитые страны, такие как Кирибати и Гватемала, обозначили важную роль местных сообществ в особых видах малого аквакультурного производства, занимающегося национальными видами, такими как гигантский клэм, выращиваемый в Кирибати, и местные виды пресноводных рыб в Гватемале.

Другие страны, такие как Индия и Филиппины, отметили важную роль местных сообществ в малых питомниках, занимающихся производством половых продуктов и посадочного материала.

Примером страны, в которой местные сообщества играют важную роль в сохранении генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства на национальном уровне, является Бразилия, которая отмечает: *“Знания аборигенных и местных сообществ обычно способствуют устойчивому использованию природных ресурсов. Взаимоотношения между такими людьми и окружающей средой на протяжении многих поколений являются важным источником информации, как правильно использовать биоразнообразие. И неважно, рыбы это, или другие водные организмы. Борьба местных сообществ против строительства гидроэлектростанций в Бразилии – пример того, насколько рыбные ресурсы важны для этих сообществ, да и для всего народонаселения в целом. Долгосрочное сохранение генетических ресурсов во многом зависит от защиты водной окружающей среды”*.

6.6 Гендер

Большинство менее развитых и других развивающихся стран отмечают важную роль женщин в сборе урожая, послеуборочной деятельности, переработке и торговле,

напрямую связанных с аквакультурным сектором, однако не так конкретно они связаны с использованием, сохранением и менеджментом водных генетических ресурсов.

Развитые страны, наоборот, отмечают, что женщины полностью интегрированы в аквакультурный сектор и играют огромную роль на всех уровнях: производственная цепочка, менеджмент производителей, производство половых продуктов, подращивание, сбор урожая, переработка, научные исследования, научные сообщества и органы власти. Поэтому следует отметить, что существуют значительные различия в роли женщин, по определению развивающихся, менее развитых и развитых стран, как показано ниже, в таблице 60.

Table 60. Major roles of women identified by surveyed countries by economic class

Developed countries	Least developed countries	Other developing countries
Production		
Hatchery work/seed production	Seed production	Seed production
Breeding		
Harvest	Harvest	Harvest
Processing	Processing	Processing
Marketing		Marketing
		Production of fish byproducts
Policy making		
Academia		
Research		

Более того, около 60% стран отмечают важную роль женщин в производстве половых продуктов и молоди и в менеджменте производителей; огромную роль в системах и протоколах по разведению рыбы и выращиванию личинки.

Некоторые страны, такие как Филиппины, отмечают, что *“участие женщин в процессах до и после облова в аквакультурной индустрии крайне незначительно, и женщины практически не вносят никакого вклада в этот сектор. Однако, эта до- и постпроизводственная деятельность важна для них с точки зрения экономических и социальных факторов. Для женщин считается подходящей такая деятельность, как: ремонт сетей, сортировка рыбы, продажа рыбы, торговля и рыночные отношения (передвижные малые рынки, торгующие недорогими видами рыб), переработка и сохранение (засолка или засушка)”*.

6.7 Обсуждения и выводы

6.7.1 Введение

Некоторые ответы на вопросник ожидаемы, другие – более запутанные и необъяснимым образом отличающиеся в зависимости от страны и региона – невозможно объяснить ничем, как только необходимостью более тщательной разработкой вопросника и процесса сбора информации. Поэтому стоит рассказать о том, что сделано и как собираются данные.

6.7.2 Терминология

Перечень заинтересованных сторон, подбираемых для проведения этого исследования, не исчерпывающий, но все же достаточно полный. До начала исследований в Бангкоке (Таиланд) был проведен региональный консультативный семинар заинтересованных сторон, на котором было решено объединить некоторые типы заинтересованных сторон, а от других избавиться. Возможно, в перечень следовало бы включить ученых,

региональные управленческие рыбохозяйственные организации и аквакультурные сети, и, несомненно, этот перечень заинтересованных сторон будет пересмотрен в будущем; хотя остается вопрос, является ли роль не включенных в перечень заинтересованных сторон значимой и сильно ли при этом изменится общая картина.

В конце концов, было выбрано 12 типов заинтересованных сторон. Некоторые не вызывали сомнений; по другим, однако, требовались пояснения. Например, региональному семинару заинтересованных сторон в Бангкоке (Таиланд) сначала было трудно понять различия между значением «государственный распорядитель ресурсов» и в чем его отличие от «высшего должностного лица». Аналогично, различные возможные роли заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AgR выращиваемых видов и их диких сородичей требовали пояснений. Принятые определения представлены в таблицах 61 и 62.

Table 61. Brief description of stakeholders

Stakeholder	Description
Fish farmer	A professional involved in raising aquatic organisms commercially by controlling the entire or parts of the aquatic organism's life cycle.
Fisher	A fisherman or fisher is someone who captures fish and other animals from a body of water,
Hatchery operators	Professionals involved in running and/or management of a place for aquatic organisms artificial breeding, hatching and rearing through the early life stages of these organisms, with special emphasis on finfish and shellfish in particular.
People involved in marketing	Professionals involved in the action or business of promoting and selling products or services related to aquatic genetic resources, including market research and advertising.
Fisheries and aquaculture associations	Professional society of fish farmers, fishermen or both, which is registered and legally recognized at national, regional or international levels.
Aquatic protected area managers	A person responsible for controlling or administering protected areas of seas, oceans, rivers or lakes; these areas usually restrict human activity for a conservation purpose, typically to protect natural or cultural resources
Policy makers	A person responsible for formulating policies and other types of regulatory frameworks and instruments.
NGOs	A non-governmental organization (NGO) is any non-profit, voluntary citizens' group which is organized on a local, national or international level.
IGOs	An intergovernmental organization or international governmental organization (IGO) is an organization composed primarily of sovereign states (referred to as member states), or of other intergovernmental organizations.
Consumers	A person who purchases goods and services (in this case related to aquatic genetic resources) for personal use.
Others	-

Каждый индивидум, являющийся консультантом, или напрямую вовлеченный в заполнение вопросника, принадлежал, как минимум к двум группам заинтересованных сторон. Каждый, например, является потребителем, некоторые рыбоводы также являются собственниками или руководителями хозяйства и перерабатывающих предприятий, а некоторые рыбаки могут также быть и аквакультуристами. Среди респондентов это должно было обеспечить лучшее понимание роли заинтересованных сторон и типов сохранения, менеджмента и использования водных генетических ресурсов (AqGR).

Table 62. Brief description of roles in conservation, management and use of AqGR.

Role	Definition
Advocacy	Individual or group activity that aims to influence decisions within political, economic and social systems and institutions
Breeding	Mating and reproduction of offspring by animals
Conservation	Preserving, guarding or protecting wise use.
Feed manufacture	The production of aquaculture feeds from plant and animal-based feedstuffs
Marketing	The management process responsible for identifying, anticipating and satisfying customer requirements profitably ¹
Outreach/extension	The application of scientific research and new knowledge to aquaculture practices through farmer extension
Processing	The processes associated with aquatic animals and aquatic animal products between when they are caught or harvested and the time the final product is delivered to customers
Production	The elaboration of aquatic animal biomass in aquaculture systems, through maintenance of good growing conditions and the provision of food
Research	The systematic investigation of scientific theories and hypotheses.
Others	-

¹Official definition from the Chartered Institute of Marketing; source: <http://www.CIM.co.uk>.

Исключая «другие», были рассмотрены девять типов сохранения, менеджмента и использования AqGR в целях первичного определения значения заинтересованных сторон. Большинство не вызывает сомнения – например, пропаганда, разведение, сохранение, маркетинг, распространение, производство, научные исследования; но две не являются бесспорными: производство кормов и переработка. В виду отсутствия других руководств, пришли к заключению, что использование дикой рыбы осуществляется в форме рыбной муки и рыбного жира, а рыболовство, формирующее основу, не всегда управляется устойчиво.

Аналогично, переработчики выращиваемых водных видов, по определению, используют AqGR. Тем не менее, эти две категории набрали наименьшее количество очков, наводя на мысль, что они не пользуются доверием среди респондентов.

Категория «другие», которая была включена, как для сохранения, менеджмента и использования AqGR, так и для AqGR, представляющих интерес для заинтересованных сторон, являясь обобщенным, расплывчатым понятием, представляет небольшую значимость и служит для того, чтобы показать, что заинтересованные стороны играют роль в областях, не включенных в настоящее исследование.

Однако, мало внимания было уделено определению ролей, выходящих на рамки категорий, разработанных для настоящего вопросника, оставляя под вопросом, что конкретно будут делать заинтересованные стороны для реализации своих ролей.

Возьмем, к примеру, задачу сохранения AqGR. Почти 90% стран-респондентов уверены, что должностные лица участвуют в сохранении AqGR, хотя очевидных доказательств этого не представлено. Можно только предположить, что должностные лица разрабатывают стратегии и принципы сохранения AqGR. А делают ли на самом деле, и имеются ли этому подтверждения? Реализуются ли эти стратегии и являются ли они эффективными?

Рыбоводы тоже зачастую утверждают, что они будут заниматься управлением AqGR *ex-situ*. Но достаточно ли у них знаний для того, чтобы управлять этим на должном уровне, чтобы создавать более продуктивные выращиваемые породы и в то же время эффективно избегать инбридинга?

Различные исследования считают нормальным акцентировать свое внимание на плохом или неправильном управлении ex-situ AqGR для аквакультурных целей. Brummett и др. (2004), например, показывает, что причиной того, что выращиваемый африканский сом (*Clarias gariepinus*) взятый из коммерческих питомников и являющийся третьим или четвертым поколением рыбы, выловленной в дикой природе, хуже по качеству, чем молодь, полученная от диких производителей, является плохой менеджмент хозяйств, где производители выращиваются в искусственных условиях.

6.7.3 Страны и регионы, являющиеся респондентами

В идеале, все страны во всех регионах должны бы были заполнить этот вопросник к моменту его первого анализа. Но в действительности более 25% регионов не сделали этого (таблица xx). Среди тех регионов, которые заполнили вопросник, показатели распределились от 75% (Центральная Америка) до 5% (Западная Азия), при этом некоторые межрегиональные анализы были обнулены, особенно, когда использовались другие непостоянные источники. Малочисленные страны-респонденты также были представлены непропорционально с точки зрения их экономического уровня (таблица Table xx), особенно между «развитыми странами» и остальными, ограничив анализ ответов между «менее развитыми странами» (21%) и «другими развивающимися странами или районами» (20%).

6.7.4 Структура и возможности стран-респондентов

Хотя дополнительные данные еще не проанализированы, уже ясно, что несовпадение ответов разных стран связано со структурой национальных команд, заполнявших вопросник, с тем, насколько обширны их знания о разных группах заинтересованных сторон, и, конечно, как они определяют эти группы (см. выше), а также с их пониманием различных AqGR, представляющих интерес.

Единственное, странам было предложено самим решить, будут ли они консультироваться с заинтересованными сторонами, или же будут привлекать их к заполнению вопросника. И похоже, что национальная команда, скажем на 50% состоящая из рыбоводов, будет отвечать на вопросы не так, как на эти же вопросы ответит команда, в которой преобладают распределители ресурсов.

Также как существуют межнациональные различия в структуре команд, влияющие на коллективные знания национальных команд относительно ролей заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR, существуют несомненные различия в трактовке этих ролей. В руководстве по заполнению вопросника не совсем ясно определено, что считать несомненным, исходя из 3 региональных практических семинаров и нескольких семинаров и собраний заинтересованных сторон, проведенных на национальном уровне. Несмотря на кажущуюся понятность, тем не менее, существует некоторая неопределенность относительно термина AqGR (водные генетические ресурсы).

На региональных семинарах, проведенных в Таиланде, Уганде и Гватемале, проводились практические занятия по проведению анализа данных. Все проиллюстрировали необходимость в консультировании с заинтересованными сторонами и в их участии в создании хорошо понятной терминологии, используемой в вопросниках, а также соответствующего уровня выработки общего мнения.

Затем, собранные вместе все указанные выше факторы представляют не выражаемый в количественной форме, но, тем не менее, реальный уровень варьированности, который будет использоваться в будущем. А это означает, что результаты этого первого

исследования сохранения, менеджмента и использования AqGR должны быть обсуждены общими силами. То, что мы с осторожностью относимся к полученным результатам, продиктовано тем, что некоторые результаты очень трудно объяснить.

6.7.5 Роли заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR

На глобальном уровне результаты опросника показывают четкие различия между заинтересованными сторонами относительно их значения, реального и воспринимаемого, в сохранении, менеджменте и использовании AqGR выращиваемых водных видов и их диких сородичей. Если интерпретировать роли так, как их большинство стран-респондентов единодушно отдает заинтересованным сторонам, тогда одна треть всех типов заинтересованных сторон – должностные лица, неправительственные организации, спонсоры, потребители – рассматриваются как вовлеченные в большинство (>5, исключая «другие») ролей, связанных с сохранением, менеджментом и использованием AqGR.

Большинство стран-респондентов сходятся во мнениях, что рыбоводы играют роль в сохранении, научных исследованиях, производстве, пропаганде и распространении. Если не брать во внимание то, как четко они выполняют эти роли, и эффективна ли их деятельность или нет, тогда результаты не удивительны. Некоторые критики аквакультуры, например, в странах, где есть дикие запасы атлантического лосося, могут акцентировать свое мнение на противоречивости ролей рыбоводов, как в части развития ex-situ генетически улучшенных пород, так и, путем небрежной интродукции одичавших разводимых рыб в окружающую среду, увеличивая риск интрогрессии чуждого генетического материала, с соответствующим влиянием на пригодность (выносливость).

В то время как некоторые результаты не удивительны, другие – сбивают с толку. Почему, например, только 40% стран-респондентов сошлись во мнении, что рыбоводы играют роль в сохранении AqGR путем разведения (выращивания)? Является ли это следствием межгосударственных различий в типах аквакультуры, или в интерпретации термина «выращивание» (или, даже, «рыбовод»)? В другом примере большинство стран-респондентов видят рыбаков, как играющих важную роль в сохранении и исследованиях AqGR, хотя это совсем неочевидно. Почему большинство стран-респондентов согласны, что руководители хозяйств и менеджеры водных территорий играют только одну роль в сохранении, менеджменте и использовании AqGR; и почему в обоих случаях эта роль – маркетинг?

Такие разногласия и совсем неочевидное распределение ролей заинтересованных сторон в различных типах сохранения, менеджмента и использования AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей – а таких разногласий немало, как видно из таблицы xx – могут возникать по причине межгосударственных различий в их аквакультурных секторах, но также и по причине различий в понимании и/или интерпретации ролей заинтересованных сторон, как обсуждалось выше.

6.7.6 Генетические ресурсы, представляющие интерес

Результаты преподнесли еще несколько сюрпризов помимо роли заинтересованных сторон в различных типах сохранения, менеджмента и использования AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей. Самым поразительным результатом стало то, что заинтересованные стороны все еще в основном интересуются видовым уровнем.

И все же результаты вопросника предоставили ряд интересных пониманий. Рыбаки, например, рассматриваются, как проявляющие особый интерес к AqGR на уровне стада, породы и разновидности (хотя меньше, чем рыболовные/аквакультурные

маркетинговые ассоциации, торговцы, руководители хозяйств, должностные лица и спонсоры, и только так же много, как и потребители).

Несколько аквакультурных подсекторов – особенно, занимающихся атлантическим лососем и, возможно, тилапией – в настоящее время имеют доступ к такому многообразию, а понимание их влияния на производство, выращивание и рентабельность, по мнению большинства рыбоводов, остается ограниченным. Возможно, больший интерес среди пользователей AqGR, касающийся уровня стада, породы и разновидности, стал бы более очевидным, если бы большее количество развитых стран ответили на вопросник. Аналогично, некоторые заинтересованные стороны все еще заинтересованы в AqGR на уровне ДНК (хотя непостижимо, почему руководители хозяйств, рыбаки и должностные лица заинтересованы больше, чем рыбоводы).

Важность селекции производителей и важность сохраняемого генетического разнообразия AqGR на уровне популяций в дикой природе становятся более очевидными, чем ожидаемый рост интереса к этому уровню.

6.7.7 Местные сообщества и гендер

Рекомендовано, чтобы будущий анализ национальных отчетов на глобальном, региональном, субрегиональном и экономическом уровне осуществлялся с учетом этих тем. Также целесообразно разъяснить странам, как важно при подготовке национальных отчетов отмечать основные цели и ожидания по этому вопросу, чтобы анализ данных был всесторонним и практичным.

6.8 Основные выводы и заключения

<i>Ответы были получены со всего мира, при этом из развивающихся стран респондентов было больше, чем из развитых стран.</i>	<p>47 (24%) стран-членов участвовали в опросе.</p> <hr/> <p>Страны из почти трех четвертей (73%) 22 субрегионов в мире участвовали в опросе, при этом больше всего участников было из Центральной Америки (75% стран) и Юго-Восточной Азии (55%).</p> <hr/> <p>Респондентов из «менее развитых стран» (21%) и «других развивающихся стран и районов» (20%) было почти вдвое больше, чем из «развитых стран» (11%).</p>
<i>Среди регионов были выявлены некоторые различия относительно их видения участия заинтересованных сторон в сохранении, менеджменте и использовании AqGR выращиваемых видов и их диких сородичей.</i>	<p>Хотя количество опрошенных стран на этой стадии ограничено,</p> <hr/> <p>Причиной межгосударственных различий считается состав команд, заполняющих вопросник, и ограниченный консенсус относительно определения заинтересованных сторон, их ролей и генетических ресурсов, представляющих интерес.</p>
<i>Было определено двенадцать групп заинтересованных сторон.</i>	<p>Было определено, что все играют хотя бы одну роль в сохранении, менеджменте и использовании водных генетических ресурсов выращиваемых видов и их диких сородичей.</p>

<p><i>Торговцы, должностные лица и спонсоры признаны играющими самую значительную роль в сохранении, менеджменте и использовании</i></p>	<p>За основу была взята система очков, получаемых путем суммирования всех очков, представленных всеми странами-респондентами относительно ролей, предоставленных каждой группе заинтересованных сторон (максимальный счет = 423).</p> <hr/> <p>Наибольшую роль играли: торговцы (314), должностные лица (259) и спонсоры (221)</p> <hr/> <p>Наименьшую роль играли: руководители хозяйств (103), межправительственные организации (118) и распорядители государственных ресурсов (121), которые набрали меньше половины очков, набранных теми, кто занимает верхние позиции рейтинга.</p> <hr/> <p>Относительно категорий, в которых, по мнению большинства стран (т.е. >50%), заинтересованные стороны играют роль, самое большое (шесть из восьми категорий) было единодушно отдано высшим должностным лицам.</p>
<p><i>Производство, сохранение и маркетинг были самыми распространенными видами деятельности среди 12 типов заинтересованных сторон.</i></p>	<p>Национальные отчеты отмечают, что среди 12 типов заинтересованных лиц, вовлеченных в определенную категорию использования AqGR, предпочтительными видами деятельности были: производство (56%), сохранение (54%) и маркетинг (47%).</p>
<p><i>Интересы заинтересованных сторон идут на убыль в соответствии с уровнем генетического разнообразия (например, вид, стадо, порода, ДНК).</i></p>	<p>Самый большой интерес заинтересованные стороны проявляют к наивысшему уровню генетического разнообразия, т.е. видовому уровню.</p> <hr/> <p>Меньший интерес проявляется к уровню стада, породы и разновидности, а самый маленький интерес вызывает уровень изменения ДНК.</p> <hr/> <p>Исключение составляют рыбоводы, которые проявляют наибольший интерес к уровню стада, породы и разновидности.</p>
<p><i>Практически все страны признали важность местных сообществ в сохранении и защите водного биоразнообразия и водных экосистем, имеющих значение для диких сородичей выращиваемых водных генетических ресурсов.</i></p>	<p>Все страны, кроме европейских развитых стран, выделили исключительно важную роль местных сообществ в сохранении и защите водного биоразнообразия и водных экосистем, имеющих значение для диких сородичей выращиваемых водных генетических ресурсов.</p> <hr/> <p>Indigenous communities are primarily involved in conservation, protection, management of aquatic protected areas, and community-based conservation actions.</p> <hr/> <p>Местные сообщества меньше вовлечены/имеют отношение к (аквакультурному) производству, сбору урожая или маркетингу водных генетических ресурсов.</p>
<p><i>Женщины важны в аквакультурном</i></p>	<p>Большинство менее развитых и других развивающихся стран подчеркивают важную роль женщин в сборе урожая, в</p>

<i>секторе, как в развитых, так и в развивающихся странах.</i>	деятельности после сбора урожая, переработке и торговле, напрямую связанных с аквакультурным сектором. Развитые страны, в противовес, отмечают, что женщины полностью интегрированы в аквакультурный сектор и играют огромную роль на всех уровнях и всех стадиях производственной цепочки, менеджмента производителей, производства половых продуктов и посадочного материала, подращивания, сбора урожая, переработки, а также в научных исследованиях и в качестве высших должностных лиц. ge
<i>Чтобы улучшить окончательный анализ, необходимо расширить глобальные рамки вопросника.</i>	Многие результаты вопросника были ожидаемы. Другие ответы оказались менее ожидаемы, а также возникли необъяснимые различия между странами и регионами. С точки зрения региональных и социально-экономических перспектив, причиной этого частично является относительно небольшое и несбалансированное количество стран-респондентов.

Как упоминалось выше, на 2016 год запланировано больше семинаров заинтересованных сторон, на которых, несомненно, будет подано больше заполненных вопросников, которые затем будут включены в заключительный отчет. Будем также надеяться, что семинары получат пользу от изучения уже имеющихся вопросников в этом первом раунде трактовки (см. также таблицу 63).

Table 63. Key issues identified during the collection and analysis of preliminary respondent country data and proposed means of addressing them.

Issue	Proposed means of addressing
Inter-country differences in range of stakeholders consulted and in composition of respondent teams	Guidelines on stakeholder composition to introduce greater consistency/uniformity
Overly complicated questionnaire, with possibly too many stakeholder types, types of involvement in AqGR conservation management and use	Revise stakeholder categories and roles and, where possible, reduce
Confusion and inter-country differences with regard to stakeholder definitions, in areas of AqGR conservation, management and use and in genetic resources of interest	Revised and robust definitions of stakeholder and AqGR of interest, field tested at stakeholder workshops
Limited understanding of roles of stakeholders in AqGR conservation, management and use	More stakeholder workshops
Lack of guidance notes in questionnaire	Notes developed and attached to questionnaire
'Others' difficult to interpret	Remove
Gender and indigenous sections are very vague and certainly incomplete	Further assessment of gender and indigenous sections in country reports Clear definition of main objectives and expectations regarding these two sections

7. НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ДЛЯ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ

PURPOSE: The purpose of Chapter 6 is to review the status and adequacy of national policies and legislation, including access and benefit sharing, concerning aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives. The specific objectives are:

- To describe the existing national policy and legal framework for the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives;
- To review current national policies and instruments for access to aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization; and
- To identify any significant gaps in policies and legislation concerning aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives.

KEY MESSAGES:

- There are gaps in national policies the genetic level, but good examples of comprehensive national policies do exist.
- Policies exist at the species level and policies relating to the National Biodiversity Strategic Action Plans under the CBD.
- Policies also include fisheries management, fishing closures and restrictions on import/export of a variety of types of AqGR.
- Some national policies are in conflict with international obligations, e.g. the local trade of threatened and endangered species.
- Monitoring and enforcement of national policies is often constrained by lack of human and financial resources.
- Access and benefit sharing regimes will be different for AqGR than for GR of crops and livestock.
- Genetic improvement of farmed aquatic species often done by large companies or international institutions with modern breeding facilities, and in areas outside of the center of origin for many species. Thus farmer rights' and breeders' rights not relevant in many cases and not included in national policies.
- Countries have taken steps to facilitate access to AqGR that address primarily access to living specimens.
- Countries have encountered obstacles in accessing or importing AqGR that are primarily a result of their own restrictive national legislation.

7.1. Введение

Кодекс ФАО по ответственному ведению рыболовства (Коеджс) The FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries (Code) представляет серию руководящих принципов и рекомендаций, на которых может основываться национальное законодательство и политика (FAO 1995). Кодекс был принят Советом ФАО в 1995 году и включает разделы по менеджменту рыболовства, рыболовной деятельности, менеджменту прибрежных зон, развитию аквакультуры, пост-вылову и торговле, международному сотрудничеству и научным исследованиям; в нем есть статьи по особым нуждам развивающихся стран. Несмотря на то, что каждые два года страны присылают в Комитет ФАО по рыбному хозяйству (COFI) свои отчеты относительно успехов в реализации Кодекса, очень редко страны специально отчитываются о AqGR на уровне ниже видового.

На 31-ом заседании COFI была создана Совещательная рабочая группа по водным генетическим ресурсам и технологиям, для того чтобы консультировать организацию и увеличивать международное сотрудничество по AqGR. На первом заседании рабочей группы (FAO 2016) было решено разработать план действий, чтобы помочь странам в менеджменте их водных генетических ресурсов и отметить, что зачастую существует недостаток специальных национальных стратегий, заставляющих эффективно использовать и сохранять водные генетические ресурсы (AqGR).

Разброс стратегий, имеющих отношение к менеджменту AqGR для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, чрезвычайно велик, потому что включает в себе разведение, вылов и сохранение водных видов. В большинстве частей света национальное законодательство, регулирующее водные генетические ресурсы, обычно отсутствует (Pullin и др. 1999). Стратегии лучше разработаны на видовом уровне в рыболовстве и аквакультуре, например, для регулирования лимитов вылова и сезонов для рыболовства (FAO 2003), или для получения разрешения на импорт/экспорт определенных видов, считающихся инвазивными (Bartley и Halwart 2006).

Часто министерства и политики, продвигающие развитие рыболовства и аквакультуры, т.е. использование и обмен AqGR, находятся в конфликте с теми, кто продвигает сохранение (см. главу 3). Наземный сельскохозяйственный сектор в большинстве своем основывается на неаборигенных видах, которые были одомашнены тысячи лет назад и которые перемещаются по всему миру, практически не задумываясь о рисках для окружающей среды. Относительно недавнее развитие аквакультуры и domestikация водных видов осуществляется при условии экологической информированности и с учетом существующего сектора производства продовольствия (Bartley и др. 2007).

Превентивный подход (FAO 1996), оценка влияния на окружающую среду и анализ рисков способствуют сбалансированности риска/выгоды предлагаемых действий (Arthur и др. 2009).

Было рекомендовано, чтобы стратегии и законодательства были бы, по возможности, децентрализованы и учитывали нужды и возможности местных сообществ. Однако, местные практики часто могут быть несовместимы с международными соглашениями или инструментарием (Глава 8; Bartley и др. 2016). Например, местная торговля видами, включенными в перечень СИТЕС, может быть законной внутри страны, но для торговли этими видами на международном рынке требуются специальные разрешения.

Эта глава посвящена статусу и адекватности национальных стратегий и законодательств по водным генетическим ресурсам. Также рассматриваются проблемы доступа к и распределения выгод от использования AqGR.

7.2 Обзор национальных стратегий и законодательств

Большинство национальных отчетов были представлены на рассмотрение Конвенции по биологическому разнообразию (CBD). В рамках этой конвенции страны должны были разработать Национальный план стратегических действий по биоразнообразию (National Biodiversity Strategic Action Plans /NBSAP/), который определяет стратегию для устойчивого использования и сохранения биологического разнообразия и справедливое равноправное распределение выгод. Упор NBSAP, в первую очередь, делается на видовой уровень водных организмов. Другое национальное законодательство имеет возможности защиты генетически отличимых сегментов вида, что очень важно с точки зрения эволюции (Рамка 7).

Box 7. US Endangered Species Act recognized genetically important stocks of Pacific salmon as a ‘species’ and therefore eligible for protection under the act

Verbatim text to be rewritten:

http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/species/sacramentoriver_winterrunchinook_5yearreview.pdf

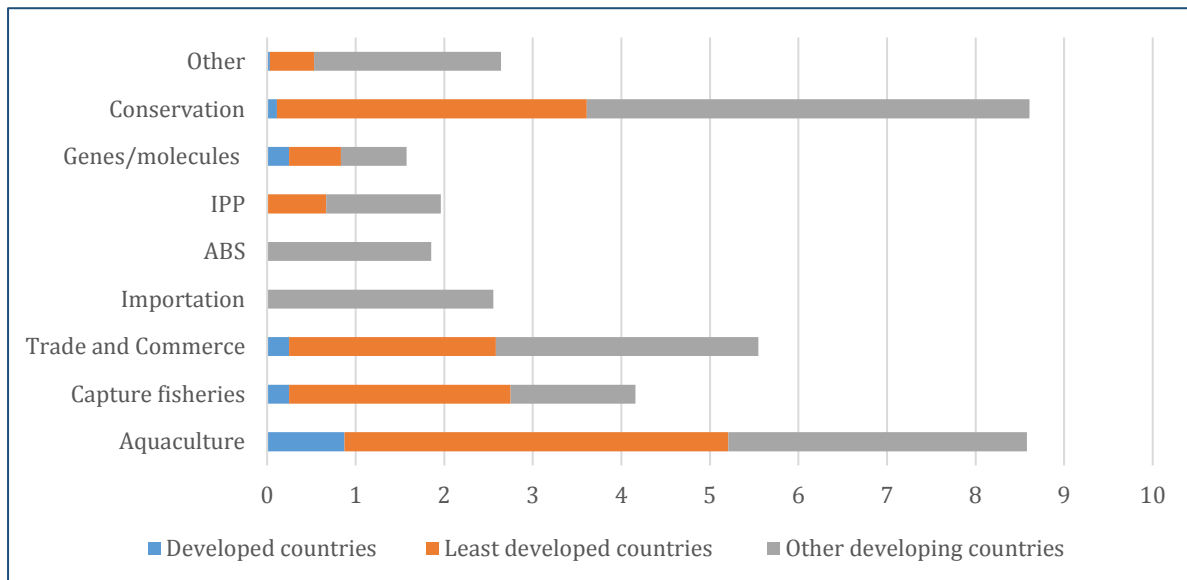
Many West Coast salmon and steelhead (*Oncorhynchus* sp.) stocks have declined substantially from their historic numbers and now are at a fraction of their historical abundance. There are several factors that contribute to these declines, including: overfishing, loss of freshwater and estuarine habitat, hydropower development, poor ocean conditions, and hatchery practices. These factors collectively led to the National Marine Fisheries Service (NMFS) listing of 28 salmon and steelhead stocks in California, Idaho, Oregon, and Washington under the Federal

Endangered Species Act (ESA).

Under the ESA, a species, subspecies, or a distinct population segment (DPS) may be listed as threatened or endangered. To identify the proper taxonomic unit for consideration in an ESA listing for salmon we draw on our “Policy on Applying the Definition of Species under the ESA to Pacific Salmon” (ESU Policy) (56 FR 58612). According to this policy guidance, populations of salmon substantially reproductively isolated from other con-specific populations and representing an important component in the evolutionary legacy of the biological species are considered to be an ESU. In our listing determinations for Pacific salmon under the ESA, we treated an ESU as constituting a DPS, and hence a “species.”

Страны заявили о разнообразных стратегиях и законодательствах, адресованных водным генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (рисунок 50)²³.

Figure 50. Scope of national policies (Number of responses/number of countries reporting)



²³ Для лучшего сравнения график был нормализован с учетом разного количества отчетов, полученных от стран и разным экономическим развитием. Будет обновлен после получения большего количества национальных отчетов.

У многих стран есть планы менеджмента рыболовства, регулирующие время и количество рыболовной деятельности. Филиппины, например, указали несколько национальных стратегий, связанных с использованием земноводных, рыб и ракообразных. Они, в основном, нацелены на видовой уровень (но смотри Рамку 7).

Страны заявили, что основными причинами неэффективной реализации стратегий являются недостаточность информированности о национальных стратегиях, отсутствие технических возможностей и недостаток ресурсов. Дополнительно к этому, значительные проблемы в мониторинге и продвижении национальных стратегий связаны с отсутствием человеческих и финансовых ресурсов. Зачастую заболоченные территории и прибрежные зоны в странах обширны, например, в Бразилии и Индонезии, что препятствует эффективному контролю национальных стратегий.

7.3 Доступ и польза совместных стратегий

Доступ к AqGR и распределение прибылей, получаемых от такого использования, требуют специального рассмотрения в аквакультуре и рыболовстве. В отличие от наземного сельского хозяйства, где одомашнивание и управление улучшенными породами и разновидностями является результатом использования и улучшения генетических ресурсов на протяжении тысячелетий, доместикация и генетическое улучшение многих коммерческих водных видов не проводится в центрах происхождения или не является результатом усилий местных аквакультуристов (Bartley и др. 2009). Часто генетическое улучшение водных генетических ресурсов является результатом крупной частной индустрии с усовершенствованными селекционно-генетическими программами.

Например, создание породы креветки, устойчивой к патогенам, проходило в биозащищенной части Гавайских островов; усовершенствование тихоокеанской устрицы, встречающейся в Японии, проходило в Северной Америке; генетическое улучшение выращиваемой тилапии, встречающейся в Африке, проводилось на Филиппинах (Bartley и др. 2009).

Таким образом, некоторые принципы, такие как «права фермеров» и «права заводчиков» (Andersen и Winge 2003) менее важны для аквакультуры, чем для сельского хозяйства.

7.3.1 Принципы, управляющие доступом к водным генетическим ресурсам (AqGR)

В некоторых местах установлены принципы, управляющие доступом к национальным генетическим ресурсам. Ключевые принципы, касающиеся доступа, включают в себя мероприятия по предварительному информационному соглашению и точному определению выгод. Одним из известных примеров двустороннего ABS соглашения является Коста-Рика и международная фармацевтическая компания Merck. Руководящие принципы продвижения доступа к национальному биоразнообразию в Коста-Рика включают:

- Разрешения доступа к генетическим ресурсам
- Регистрация заинтересованных сторон
- Требования к доступу
- Формулировка и менеджмент их предварительного информационного соглашения между поставщиками и заинтересованными сторонами.²⁴

²⁴<http://www.inbio.ac.cr/en/component/content/article/20-inbio/services/catalogo-bioprospeccion/121-research-and-genetic-resources-access-permits.htm>

Соглашение между Коста-Рикой и Merck не может быть воспроизведен во многих областях; оно зависит от очень сильного финансового спонсора (Merck), а многие группы, желающие иметь доступ к AqGR, весьма не состоятельны.

Соглашение по перемещению материалов (Material Transfer Agreements /MTA/) было также создано на основе «от случая к случаю», это соглашение определяет основные условия и обязательства, связанные с доступом к генетическим ресурсам.

Всемирный Центр рыбы (World Fish Center) Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям требует наличия MTAs до начала распространения их генетически улучшенной тилапии (GIFT) (таблица 56). Эти принципы и обязательства продвигались FAO и др. (Bartley и др. 2008) и могли бы быть использованы независимо от того, являются ли искомые генетические ресурсы национальными или зарубежными.

Table 56. Indicative elements of Material Transfer Agreements for accessing AqGR (WorldFish Center (www.worldfish.org) and Bartley et al 2008).

A country planning to import new or exotic species has to sign a Material Transfer Agreement which states that the recipient agrees to:
Abide by the provisions of the Convention on Biological Diversity and the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries
Preclude further distribution of germplasm to locations at which it could have adverse environmental impact
Not claim ownership over the material received, nor seek intellectual property rights over the germplasm or related information
Ensure that any subsequent person or institution to whom they make samples of germplasm available is bound by the same provision
Comply with the country's biosafety and import regulations and any of the recipient country's rules governing the release of genetic materials
Follow quarantine protocols
Abide by international guidelines in case germplasm is transferred beyond the boundaries of the country (http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-global/cgrfa-codes/en/) (see chapter 8)

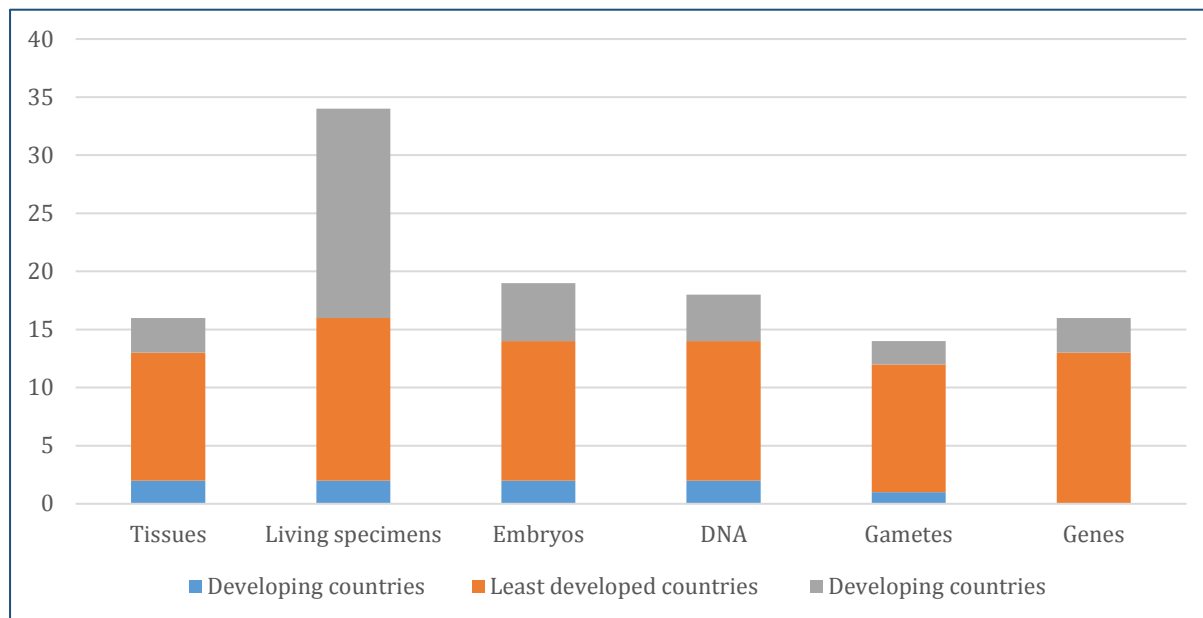
7.3.2 Облегчающий и сдерживающий доступ к AqGR

Страны обладают суверенными правами ограничивать доступ к AqGR. На уровне ДНК, стадо/порода и вид существуют заданные пределы ограничений: от отсутствия ограничений до серьезных ограничений. Например, в Германии нет законодательства, ограничивающего доступ к генетическим ресурсам в соответствии с Конвенцией по биоразнообразию (CBD) Статья 15 или Нагая Протокол. В то же время в Малави существуют очень строгие ограничения по доступу, если только нет национальных санкций.

Определенные страны определяют некоторые виды, доступ к которым ограничен, например, Таиланд запрещает доступ к *Botiasidhimunkii*, *Probarbusjullieni*, *Catlodaiosiamensis*, *Scleropagesformosus*, *Pangasianodongigas*, *Datnioidesmicrolepis* (некоторые из этих видов входят в Приложение 1 СИТЕС, в связи с чем международная торговля также должна быть ограничена).

Страны также проактивны в облегчающем доступе к генетическим ресурсам за пределами их национальных границ (рисунок 51). Живые образцы – это группы организмов, доступ к которым наиболее облегчен.²⁵

Figure 51. Number of actions taken to enhance access to AqGR (number of country responses)

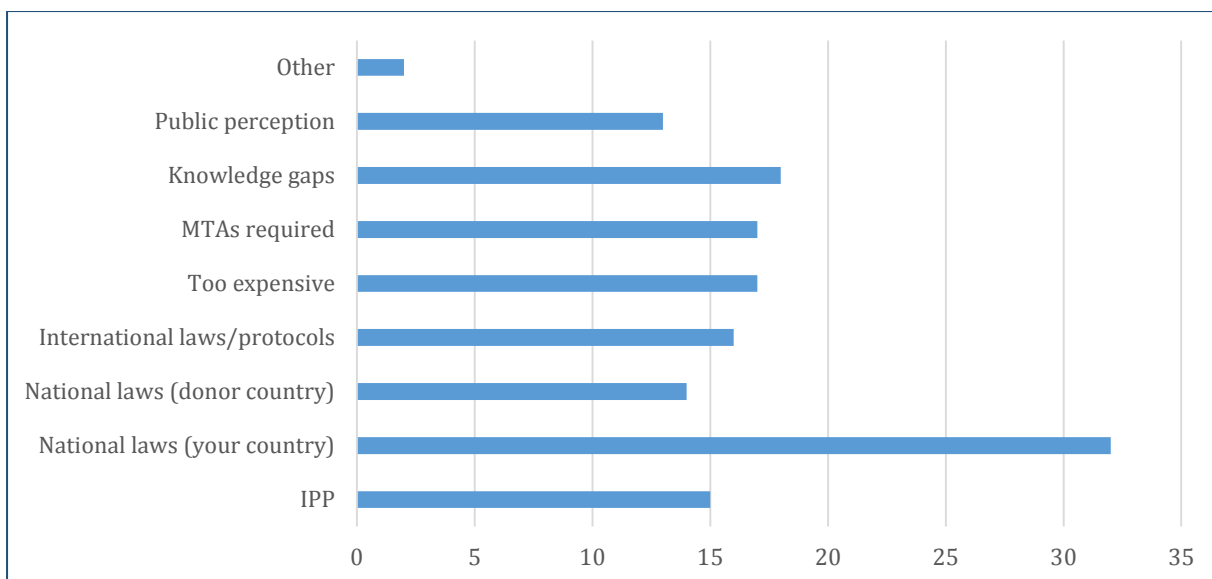


7.3.3 Помехи доступу к AqGR

Страны, желающие получить доступ к AqGR, испытывают многочисленные помехи/преграды (рисунок 52). К широко распространенным препятствиями относятся национальные законодательства. Неполнота знаний, дороговизна, защита интеллектуальной собственности и требования для MTAs – также были идентифицированы многими странами как препятствия.

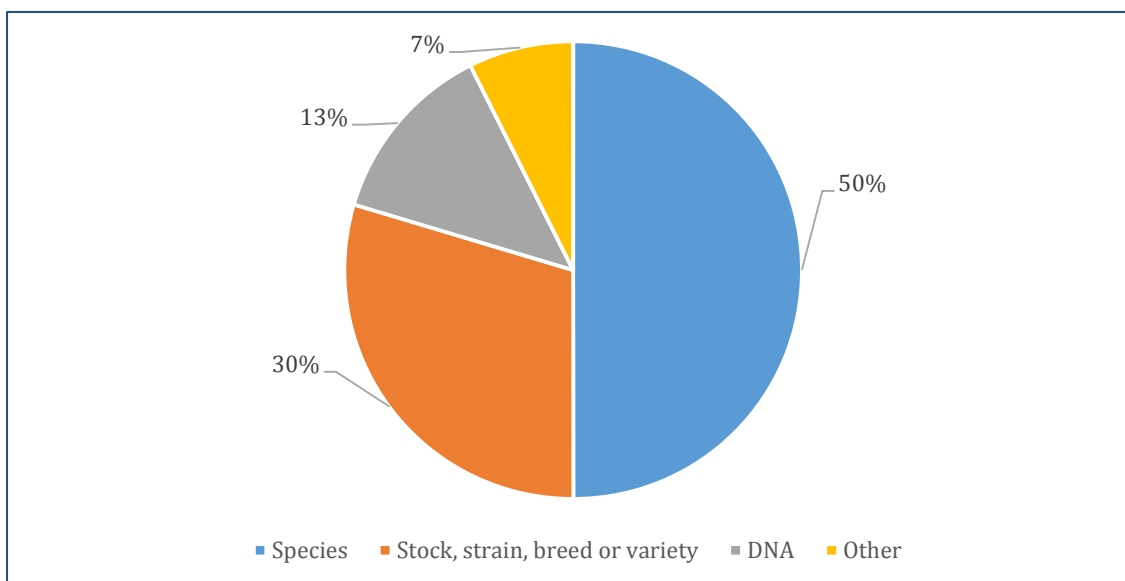
Figure 52. Types of obstacles in accessing AqGR (Number of country responses)

²⁵ Большое количество действий, предпринимаемых развивающимися странами, является отражением того, что от этих стран получено большее количество национальных докладов. Цифры будут обновлены после получения дополнительных национальных отчетов.



Living specimens were the type of AqGR where most obstacles to access were encountered (Figure 53), but obstacles in accessing breeds, strains and varieties were also encountered in almost 1/3 of the responses.

Figure 53. Types of AqGR where obstacles to access were encountered (% responses)



7.4 Основные выводы и заключения

Стратегия

Существуют расхождения в национальных стратегиях по генетическому уровню, однако есть и хорошие примеры всесторонних национальных стратегий.

Существуют стратегии на видовом уровне и стратегии, относящиеся к стратегическим планам действий по национальному биоразнообразию, в рамках Конвенции по биоразнообразию (CBD).

	Стратегии также включают менеджмент рыбного хозяйства, запреты и ограничения на вылов в целях импорта/экспорта разнообразных типов AqGR.
	Некоторые национальные стратегии находятся в конфликте с международными обязательствами, например, местная торговля исчезающими видами и видами, находящимися под угрозой вымирания.
<i>Реализация и усиление</i>	Мониторинг и усиление национальных стратегий зачастую ограничены из-за нехватки человеческих и финансовых ресурсов.
<i>Права и доступ</i>	Системы доступа и выгод будут различны для водных генетических ресурсов (AqGR) и для генетических ресурсов (GR) зерновых культур и крупного рогатого скота.
	Генетическое улучшение выращиваемых водных видов часто осуществляется крупными компаниями или международными учреждениями с современной селекционно-генетической базой в местах, находящихся за пределами мест происхождения многих видов. Поэтому «права фермеров» и «права заводчиков» не являются значимыми во многих случаях и не включаются в национальные стратегии.
	Страны предпринимают шаги для облегчения доступа к AqGR, в первую очередь, это касается доступа к живым образцам/особям.
	Страны сталкиваются с препятствиями в доступе или импорте AqGR, которые, в основном, являются результатом ограничений, прописанных в их собственном национальном законодательстве.

8 ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБУЧЕНИЕ, ПРАКТИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОДНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЮРИСДИКЦИИ: КООРДИНАЦИЯ, НАЛАЖИВАНИЕ КОНТАКТОВ И ИНФОРМАЦИЯ

PURPOSE: The purpose of Chapter 7 is to review the status and adequacy of national research, education, training and extension, coordination and networking arrangements and information systems that support the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives for food and agriculture. Specifically to:

- Describe the current status, future plans, gaps, needs and priorities for research, training, extension and education on the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives
- Describe existing or planned national networks for the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives.
- Describe existing or planned information systems for the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives.

KEY MESSAGES:

- 83% of countries noted that research on AqGR (conservation, use and/or management) is covered under their national research programs.
- Certain surveyed countries within America and Africa don't have a component related to AqGR in their national research programs.

- 95% of countries have at least one research institution dealing with use, conservation and management of AqGR.
- 244 research centers were identified by 46 countries. 76% of these centers are focused on basic knowledge on aquatic genetic resources, being this area of research the most covered one at global level; only 30% of the research centers are focused on economic valuation as one of their research areas, being the less covered at global level.
- The most important capacity need identified by countries regarding research is actually the improvement of capacities on the economic valuation of AqGR of relevance.
- 131 training and education centers dealing with use, conservation and/or management of AqGR were identified by the 47 surveyed countries. The main area of training at global is genetic resource management.
- Around 30% of the training courses reach a postdoc level.
- 100 inter-sectoral collaboration mechanisms were listed by the 47 surveyed countries.
- 93 national networks were listed by the 47 surveyed countries, being the most important objective of these networks the Improvement of basic knowledge on aquatic genetic resources.
- 78 information systems on AqGR were listed by the 47 surveyed countries.
- Main users if national information systems on AqGR are universities and academia, followed by government resource managers. The less relevant users are donors.
- The type of information stored in these information systems is mostly (1) species names; and (2) production data on AqGR. Very few information systems are devoted to DNA data and Genes or genotypes information.

8.1 Определения

Исследования	Систематическое исследование и изучение материалов и источников для установления фактов и достижения новых выводов.
Обучение	Процесс получения или передачи систематических инструкций и наставлений, особенно в школе или университете.
Практика	Процесс обучения индивидуума определенным практическим навыкам или типу поведения.
Программа помощи или поддержки	Длительное оказание услуг или помощи в рамках текущих или постоянных ограничений.
Сеть	Группа или система взаимосвязанных людей или вещей.
Сотрудничество	Процесс работы с кем-то для создания чего-то.

8.2 Введение

Соответствующие современные возможности, знания и навыки по использованию, сохранению, менеджменту и развитию водных генетических ресурсов на национальном, субрегиональном или региональном уровнях являются ключевыми для лучшей характеристики, использования и развития доступных генетических ресурсов, имеющих значение для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, и соответственно для животноводства и национальной экономики.

Соответствующие знания и навыки также являются ключевыми для гарантии устойчивого использования и развития этих ресурсов для будущих поколений. Всемирно известно и принято, что в большинстве регионов мира и знания, и учреждения, сфокусированные на обучении и исследовании важных водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, относительно ограничены.

Поэтому настоящая глава призвана пояснить некоторые глобальные понятия относительно обучения и практики, связанные с водными генетическими ресурсами, и подтолкнуть проведение конкретных действий для улучшения знаний. В мире принято, что если мы не знаем, что у нас есть, что мы выращиваем или что мы собирается выращивать в ближайшем будущем, то нам будет трудно использовать это эффективно и устойчиво.

8.3 Исследования AqGR

Странам был задан вопрос, поддерживают ли имеющиеся у них существующие и перспективные национальные исследовательские программы сохранение, устойчивое использование и развитие водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей или нет. 83% опрошенных стран ответили «да», 17% ответили «нет», как это показано ниже, на рисунке 54.

Figure 54. Coverage of AqGR in national research programs

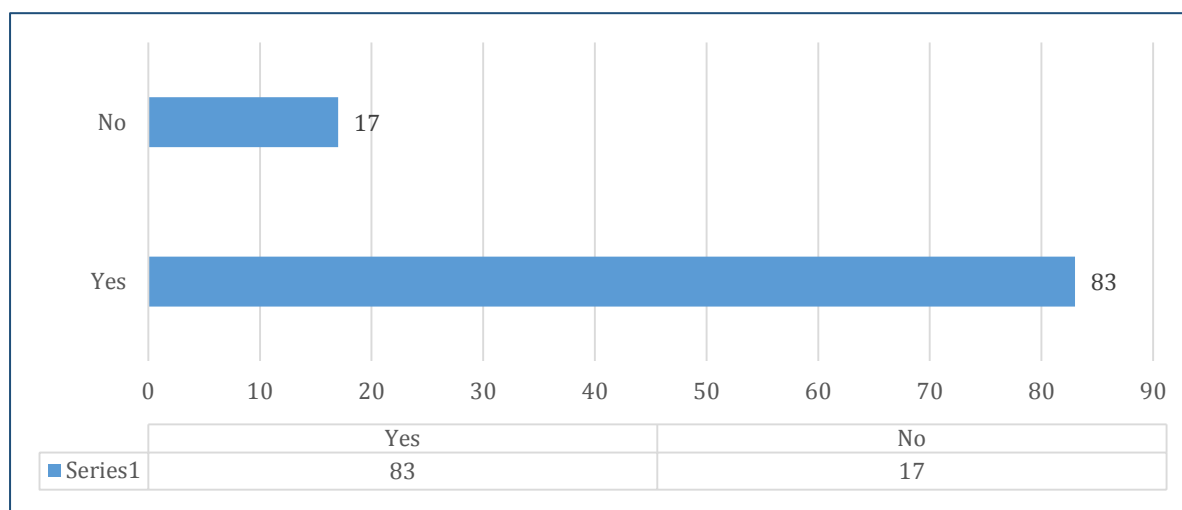


Таблица 57 и таблица 58 демонстрируют географическое и экономическое распространение этих ответов. Следует отметить, что большинство стран, у которых нет исследовательских программ или областей, посвященных использованию, сохранению и менеджменту водных генетических ресурсов, в известной мере принадлежат к «другим развивающимся странам» и «менее развитым странам».

Table 57. Regional distribution of answers regarding National research programs supporting use, conservation and management of AqGR

Geographical regions	Country count	Response
South America	6	Yes
Central America	3	No
Central America	3	Yes

South America	1	No
Northern America	1	Yes
Eastern Africa	4	Yes
Western Africa	3	Yes
Northern Africa	1	Yes
Western Africa	1	No
Eastern Africa	1	No
Polynesia	2	Yes
Micronesia	1	Yes
South-Eastern Asia	6	Yes
Southern Asia	2	Yes
Eastern Asia	2	Yes
Western Asia	1	Yes
Northern Europe	2	Yes
Eastern Europe	2	Yes
Northern Europe	1	No
Southern Europe	1	Yes
Western Europe	1	Yes

Table 58. Economic distribution of answers regarding National research programs supporting use, conservation and management of AqGR

Economic class	Country count	Response
Other developing countries or areas	20	Yes
Least Developed Countries	10	Yes
Developed countries or areas	8	Yes
Other developing countries or areas	5	No
Least Developed Countries	1	No
Developed countries or areas	1	No

8.3.1 Исследовательские учреждения

Странам было предложено перечислить основные учреждения, организации, корпорации и другие юридические лица в их конкретных странах, которые заняты в полевых и/или лабораторных исследованиях в области сохранения, устойчивого использования и развития водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей. 46 из 47 опрошенных стран отметили, что в этих конкретных странах есть учреждения, акцентированные на исследовании сохранения, использования, развития , менеджмента AqGR.

46 стран назвали в общем 224 учреждения, являющиеся основными исследовательскими центрами на национальном уровне, что в среднем дает по 5 учреждений на страну. В таблице 59 представлено количество исследовательских учреждений, заявленных каждым субрегионом, а соотношение количества предприятий на страну зависит от числа опрошенных стран в том или ином регионе.

Двумя регионами, где есть наибольшее число учреждений на страну, являются Северная Америка с 8 исследовательскими центрами на страну (Канада единственная опрошенная страна в этом регионе) и Юго-Восточная Азия с 14 исследовательскими учреждениями на страну. Следует отметить, что существуют явные различия между субрегионами, как показано в таблице 59.

Table 59. Regional distribution of research centers on AqGR

Geographical regions	Count of institutions	Surveyed countries per region	N. of institutions per country
South America	37	7	5
Central America	19	6	3
Northern America	8	1	8
Eastern Africa	21	5	4
Western Africa	22	4	6
Northern Africa	6	1	6
South-Eastern Asia	43	6	7
Southern Asia	28	2	14
Eastern Asia	5	2	3
Western Asia	2	1	2
Northern Europe	9	3	3
Eastern Europe	9	2	5
Western Europe	6	1	6
Southern Europe	3	1	3
Polynesia	4	3	1
Micronesia	2	1	2

Table 60 shows the distribution of research institutions by economic class, including the ratios. Other developing countries is the economic class with the highest number of research centres per country, with a total of 5 research centres/country.

Table 60. Economic distribution of research centers on AqGR

Economic class	Count of institutions	Surveyed countries per region	N. of institutions per country
Developed countries or areas	38	8	4
Least Developed Countries	44	12	3
Other developing countries or areas	142	27	5

8.3.2 Основные области исследований

Странами были представлены основные области исследований, проводимых в 224 перечисленных исследовательских центрах. Исходя из этого, необходимо заметить, что большинство учреждений сфокусировано на «Базовых знаниях о водных генетических ресурсах» (76%), в то время как остальные области исследований, проводимых в указанных исследовательских центрах, отражены не очень хорошо.

Наименее распространенной областью исследований является «Экономическая оценка водных генетических ресурсов», в этой области исследования проводят всего лишь 30% исследовательских учреждений. В таблице 61 показано точное количество учреждений, занятых конкретными областями исследований, и рейтинг (в цифровом и процентном значении) занятости этих учреждений в конкретной области исследований. Оценка основных областей исследований на мировом и субрегиональном уровнях является

комплексной, потому что каждый исследовательский центр может заниматься разными направлениями исследований.

Table 61. Main areas of research of institutions focused on AqGR

Area of research institutions	Number of institutions devoted to the area of research	%
Genetic resource management	112	50
Basic knowledge on aquatic genetic resources	171	76
Characterization and monitoring of aquatic genetic resources	129	57
Genetic improvement	92	41
Economic valuation of aquatic genetic resources	69	30
Conservation of aquatic genetic resources	127	57
Communication on aquatic genetic resources	122	54
Access and distribution of aquatic genetic resources	98	43

Таблица 62 показывает процент исследовательских центров, сфокусированных на каждом направлении исследований с точки зрения экономического устройства. Следует заметить, что «Базовые знания о водных генетических ресурсах» являются основным направлением исследований во всех странах, не зависимо от их регионального происхождения или экономического устройства.

Конкретные различия представлены в таблице 62, например, в развитых странах «Сохранение AqGR» имеет такую же важность, что и «Базовые знания о AqGR», в то время как эти направления не столь важны в менее развитых и других развивающихся странах, где большей популярностью пользуются исследования «Характеристика AqGR», «Менеджмент AqGR» и «Информация о AqGR».

Table 62. Main areas of research by economic class

Description	Response count	Area of Research	%
Developed countries or areas	29	Basic knowledge on aquatic genetic resources	4
	28	Conservation of aquatic genetic resources	4
	27	Characterization and monitoring of aquatic genetic resources	3
	24	Genetic resource management	3
	21	Communication on aquatic genetic resources	3
	19	Access and distribution of aquatic genetic resources	2
	17	Genetic improvement	2
	13	Economic valuation of aquatic genetic resources	2
Least Developed Countries	36	Basic knowledge on aquatic genetic resources	3
	34	Communication on aquatic genetic resources	3
	24	Conservation of aquatic genetic resources	2
	24	Characterization and monitoring of aquatic genetic resources	2
	17	Genetic resource management	1
	13	Access and distribution of aquatic genetic resources	1
	13	Genetic improvement	1
Other developing countries or areas	10	Economic valuation of aquatic genetic resources	1
	106	Basic knowledge on aquatic genetic resources	4
	78	Characterization and monitoring of aquatic genetic resources	3
	75	Conservation of aquatic genetic resources	3
	71	Genetic resource management	3
	67	Communication on aquatic genetic resources	2
66	Access and distribution of aquatic genetic resources	2	

Description	Response count	Area of Research	%
	62	Genetic improvement	2
	46	Economic valuation of aquatic genetic resources	1

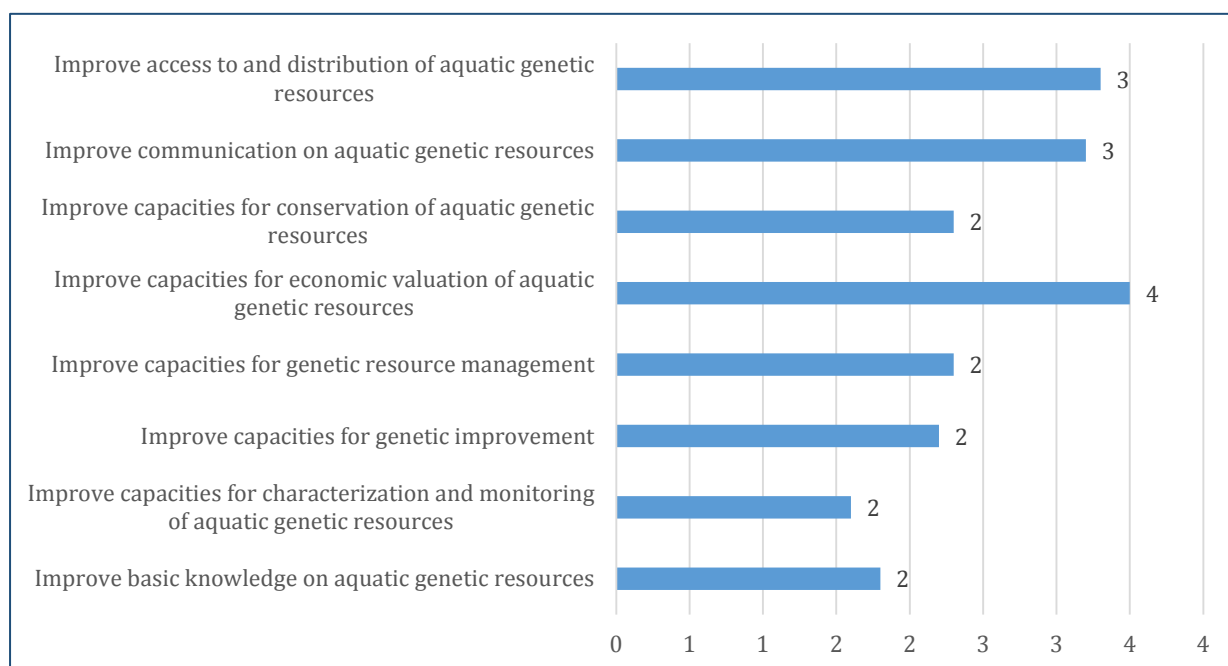
8.3.3 Потребности в расширении производственной деятельности

Странам было предложено определить основные потребности для улучшения национальных исследований в поддержку сохранения, устойчивого использования и развития водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей.

Страны оценили следующие потребности, распределив их от очень важных (1) до не имеющих никакого значения (10). На рисунке 55 показан глобальный рейтинг этих потребностей с точки зрения всех опрошенных стран.

- Улучшить базовые знания о водных генетических ресурсах.
- Улучшить возможности для характеристики и мониторинга водных генетических ресурсов.
- Улучшить возможности для генетического совершенствования.
- Улучшить возможности для менеджмента генетических ресурсов.
- Улучшить возможности для экономической оценки водных генетических ресурсов.
- Улучшить возможности для сохранения водных генетических ресурсов.
- Улучшить информативность по водным генетическим ресурсам.
- Улучшить доступ к и распространение водных генетических ресурсов.

Figure 55. Ranking of capacity needs regarding research on AqGR



8.4 Обучение, практика и распространение AqGR

8.4.1 Институты, производственные участки и типы курсов

Странам было предложено определить пределы, в которых обучение, практика и повышение квалификации в их конкретных странах покрывают вопросы сохранения, устойчивого использования и развития водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей, перечислив основные институты, вовлеченные в этот процесс, и типы курсов, предлагаемые этими институтами.

Все опрошенные страны (в общей сложности 47 стран) отметили, что у них есть специальные институты, осуществляющие обучение, практическое обучение и/или повышение квалификации в области водных генетических ресурсов (использование, сохранение и/или менеджмент в развитие). 47 опрошенных стран заявили о **131 практическом институте**, что в среднем составило около 3 практических центра на страну.

В таблице 63 представлена краткая информация о практических центрах по AqGR на регион, включая количество центров практического обучения на страну для каждого субрегиона. Северная Америка и Западная Европа оказались двумя подрегионами, где имеется наибольшее количество центров практического обучения на страну, а три субрегиона Тихоокеанского региона (Меланезия, Микронезия и Полинезия) являются регионами с наименьшим количеством центров практического обучения на страну.

Table 63. Number of training centers on AqGR by sub-region

Geographical regions	N. of training centres	N. of centres per country
South America	24	3
Central America	14	2
Northern America	6	6
South-Eastern Asia	16	3
Eastern Asia	7	4
Southern Asia	5	3
Western Asia	2	2
Western Africa	15	4
Eastern Africa	14	3
Northern Africa	2	2
Northern Europe	7	2
Western Europe	6	6
Southern Europe	5	5
Eastern Europe	3	2
Polynesia	3	1
Melanesia	1	1
Micronesia	1	1

Table 64 provides a summary of training centers by economic class, including the number of training centers per country. Developed countries have more than 4 training centers/country while other developing countries only 2 training centers/country.

Table 64. Number of training centers on AqGR by economic class

Economic classes	N. of training centres	N. of training centres per country
Developed countries or areas	33	4
Least Developed Countries	31	3
Other developing countries or areas	67	2

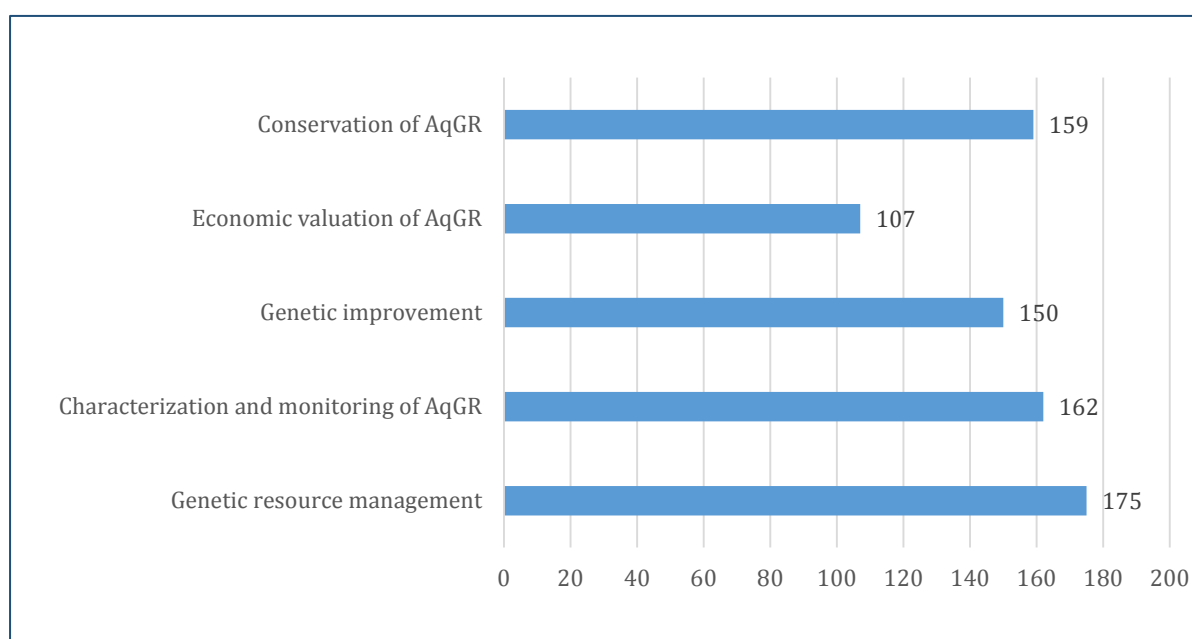
Countries identified a total of 753 training courses on aquatic genetic resources use, conservation and/or management being currently implemented in their respective countries by the 131 training institutions listed above. Main subject areas of these training courses and the % of postdoctoral studies that are available for each subject area is provided in Table 65.

Table 65. Training courses available for each subject area and PhD courses available

Topic of the training course	Number of training courses	% of each thematic area	PhD courses	% Post-doctoral
Genetic resource management	175	23	45	26
Characterization and monitoring of AqGR	162	22	53	33
Genetic improvement	150	20	48	32
Economic valuation of AqGR	107	14	31	29
Conservation of AqGR	159	21	45	28
Total number of training courses	753			

Figure 56 shows the summary of training courses available for each subject area. Regarding postdoctoral studies, it should be mentioned that very limited training courses are available for all subject areas, including basic knowledge on aquatic genetic resources such as general characterization of aquatic genetic resources of relevance for aquaculture and/or capture fisheries. This trend is very similar for all regions and sub-regions and for all economic classes, which denotes that this specific area of knowledge is still in its infancy in many countries.

Figure 56. Main areas of coverage of training courses on aquatic genetic resources



Практические курсы были классифицированы странами, как: (1) обучение; (2) высшие учебные заведения; (3) аспирантура/магистратура; и (4) повышение квалификации. Общей тенденцией для всех регионов и субрегионов, не зависимо от экономического устройства, является ограничение доступности «Курсов повышения квалификации» и «Курсов аспирантуры/магистратуры» (как было отмечено выше) для всех тематических направлений. Таблица 66 показывает количество практических курсов на страну и на регион на основе менеджмента генетических ресурсов, как пример этой тенденции.

Table 66. Number of training courses on genetic resource management per country and by region

Geographical regions	Response count	Type of courses	N. of training courses per country
South America	11	Post-graduate	2
	10	Training	1
	8	Extension	1
	8	Undergraduate	1
Northern America	6	Post-graduate	6
	6	Undergraduate	6
	1	Training	1
Central America	5	Training	1
	3	Undergraduate	1
	2	Post-graduate	0
	1	Extension	0
Western Africa	9	Training	2
	8	Undergraduate	2
	4	Post-graduate	1
	1	Extension	0
Eastern Africa	8	Undergraduate	2
	7	Post-graduate	1
	6	Training	1
	2	Extension	0
South-Eastern Asia	8	Training	1
	6	Undergraduate	1
	6	Post-graduate	1
	5	Extension	1
Southern Asia	4	Training	2
	4	Extension	2
	3	Post-graduate	2
	1	Undergraduate	1
Eastern Asia	2	Undergraduate	1
Northern Europe	4	Undergraduate	1
	3	Post-graduate	1
	2	Training	1
	1	Extension	0

Eastern Europe	2	Post-graduate	1
	2	Undergraduate	1
	1	Training	1
Southern Europe	2	Undergraduate	2
	1	Training	1
	1	Extension	1
Western Europe	1	Undergraduate	1
	1	Post-graduate	1
	1	Training	1
Polynesia	3	Undergraduate	1
	2	Training	1
Melanesia	1	Undergraduate	1
Micronesia	1	Undergraduate	1
	1	Training	1

8.5 Координация и создание сети по AqGR

8.5.1 Механизмы создания сетей

Странам было предложено перечислить любые механизмы внутри их стран, ответственные за координацию подсекторов аквакультуры, рыболовства и рыболовства, основанного на аквакультуре, с другими секторами, которые используют те же самые бассейны рек и прибрежные экосистемы и влияют на водные генетические ресурсы диких сородичей выращиваемых водных видов (например, сельское хозяйство, лесное хозяйство, горная промышленность, туризм, менеджмент сбросов и водные ресурсы). 47 опрошенных стран определили 100 различных механизмов межотраслевой и внутриотраслевой координации. Все страны обозначили как минимум один механизм такого рода. В среднем получилось около 2 механизмов на страну.

Таблица 67 показывает количество механизмов на страну по подрегионам. Западная Европа, а за ней Юго-Восточная Азия – два региона с наибольшим количеством механизмов для отраслевой координации. Существует ряд подрегионов, имеющих только один механизм на страну, - это Восточная Африка, Восточная Европа, Северная Америка и Полинезия.

Table 67. Number of inter-sectoral coordination mechanisms on AqGR by Region and per country

Geographical regions	N. of mechanisms	Countries	N. of mechanisms per country
South-Eastern Asia	22	6	4
Southern Asia	5	2	3
Eastern Asia	4	2	2
Western Asia	3	1	3
South America	15	7	2
Central America	10	6	2

Northern America	1	1	1
Western Africa	10	4	3
Eastern Africa	6	5	1
Northern Africa	2	1	2
Northern Europe	7	3	2
Western Europe	5	1	5
Eastern Europe	2	2	1
Southern Europe	2	1	2
Melanesia	3	2	2
Polynesia	2	3	1
Micronesia	1	1	1

Таблица 68 показывает количество механизмов межотраслевой координации водных генетических ресурсов (AqGR) с точки зрения экономического устройства, где также обнаруживаются некоторые различия.

Table 68. Number of inter-sectoral coordination mechanisms on AqGR by economic class

Description	N. of mechanisms	Countries	N. of mechanisms per country
Developed countries or areas	20	8	3
Least Developed Countries	19	12	1
Other developing countries or areas	61	27	2

8.5.2 Потребности

Странам было предложено ранжировать возможности улучшения межотраслевой координации для поддержания сохранения, устойчивого использования и развития водных генетических ресурсов. Три различные возможности были оценены странами по рейтингу от 1 (очень важно) до 10 (не важно).

Результаты приведены ниже в таблице 69. Увеличение технических возможностей институтов было отмечено странами как самое важное, второе и третье место заняли улучшение информированности и улучшение распространения информации.

Table 69. Average rank of capacity strengthening to be improved in inter-sectoral coordination, in support of conservation, use and management of AqGR

Capacities to be improved	Average Rank (1: very important; 10: no importance)
Improve awareness in institutions	2
Increase technical capacities of institutes	1
Increase information sharing between institutes	2

8.5.3 Национальные сети по AqGR

Странам было предложено перечислить все национальные сети в каждой конкретной стране, а также все международные сети, к которым принадлежит каждая конкретная страна, способствующие сохранению, устойчивому использованию и развитию водных генетических ресурсов. Было выявлено, что в 35 из 47 стран есть национальные сети, связанные с использованием, сохранением и/или менеджментом AqGR. В общей сложности 35 стран заявили о 93 сетях, то есть почти 3 сети на страну.

Таблица 70 показывает количество национальных сетей на страну по регионам, а таблица 71 показывает количество национальных сетей на страну по экономическому устройству. Подрегионом с наибольшим количеством сетей является Северная Америка, за ней следуют Южная и Западная Европа. Удивительно, но три региона – Восточная Европа, Меланезия и Южная Америка имеют наименьшее количество национальных сетей, связанных с AqGR.

Table 70. Number of national networks related to AqGR per country and by sub-region

Geographical regions	N. of networks	Countries	N. of networks per country
South-Eastern Asia	20	6	3
Southern Asia	6	2	3
Eastern Asia	5	2	3
Western Africa	13	4	3
Eastern Africa	11	5	2
Central America	11	6	2
Northern America	7	1	7
South America	6	7	1
Northern Europe	6	3	2
Southern Europe	4	1	4
Western Europe	4	1	4
Eastern Europe	2	2	1
Melanesia	1	2	1

Table 71. Number of national networks on AqGR per country and by economic class

Description	N. of networks	Countries	N. of networks per country
Developed countries or areas	25	8	3
Least Developed Countries	19	12	1
Other developing countries or areas	52	27	2

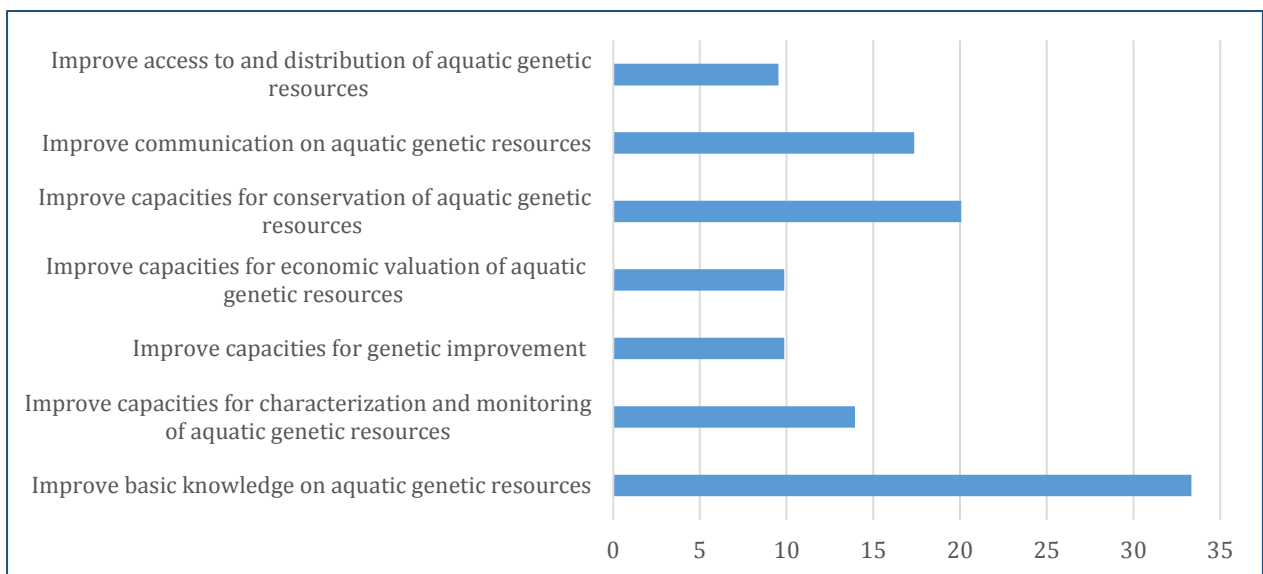
Задачами национальных сетей по водным генетическим ресурсам, определенными опрошенными странами, являются:

1. Улучшение базовых знаний по водным генетическим ресурсам.

2. Улучшение возможностей характеристики и мониторинга водных генетических ресурсов.
3. Улучшение возможностей для генетического совершенствования.
4. Улучшение возможностей для экономической оценки водных генетических ресурсов.
5. Улучшение возможностей для сохранения водных генетических ресурсов.
6. Улучшение налаживания контактов по водным генетическим ресурсам.
7. Улучшение доступа к и распространения водных генетических ресурсов.

Рисунок 57 показывает рейтинг этих задач по странам на глобальном уровне. Ясно, что основной задачей национальных сетей является улучшение базовых знаний по водным генетическим ресурсам, а наименьшую значимость имеет экономическая оценка.

Figure 57. Ranking of objectives of national networks on aquatic genetic resources



8.6 Информационные системы по AqGR

Странам было предложено перечислить любые информационные системы, имеющиеся в каждой конкретной стране для получения, управления и передачи информации относительно сохранения, устойчивого использования и развития водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей. 38 стран перечислили 78 информационных систем. Таблица 72 показывает количество информационных систем по водным генетическим ресурсам на страну по регионам. И снова, Северная Америка становится регионом с наибольшим количеством информационных систем в этой области знаний, а Полинезия – подрегионом, где информационных систем нет вообще.

Table 72. Number of information systems on AqGR per country by sub-region

Geographical regions	N. of information systems	Countries	N. of information systems per country
South-Eastern Asia	18	6	3

Southern Asia	5	2	3
Eastern Asia	4	2	2
Western Asia	1	1	1
Eastern Africa	9	5	2
Northern Africa	7	1	7
Western Africa	5	4	1
South America	9	7	1
Central America	6	6	1
Western Europe	5	1	5
Eastern Europe	3	2	2
Northern Europe	3	3	1
Southern Europe	1	1	1
Polynesia	1	3	0
Melanesia	1	2	1

Таблица 73 показывает количество информационных систем по водным генетическим ресурсам на страну по экономическому устройству. Менее развитые страны имеют только 1 информационную систему на страну, а развитые и другие развивающиеся страны – в среднем по 2 информационные системы на страну.

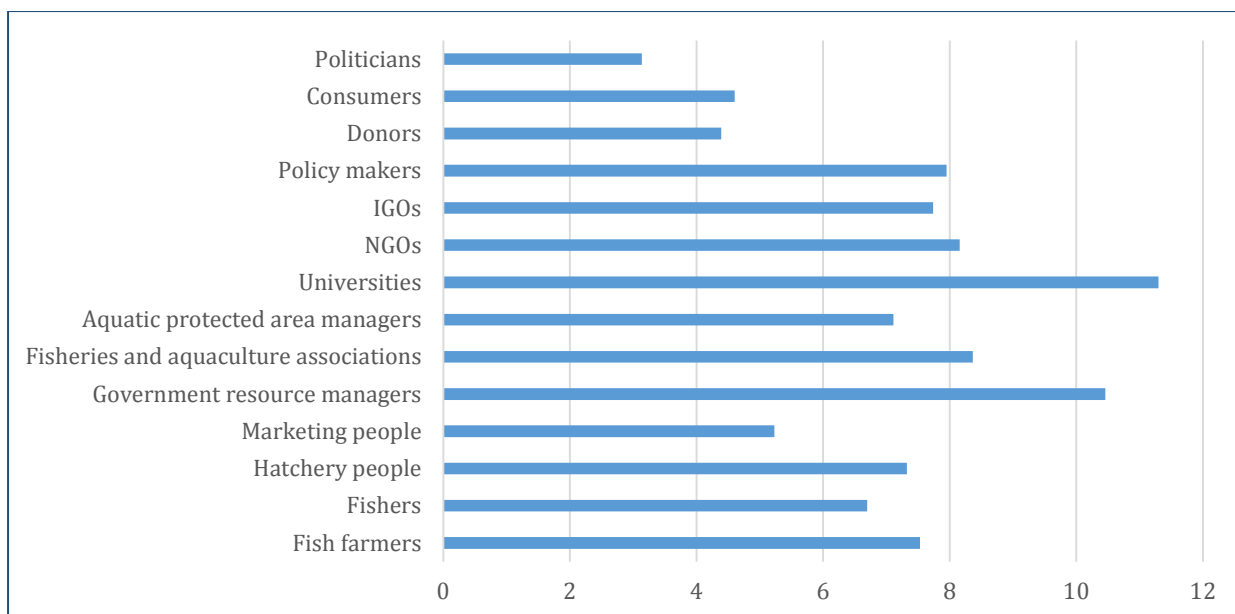
Table 73. Number of information systems on AqGR per country and by economic class

Description	N. of information systems	Countries	N. of information systems per country
Developed countries or areas	15	8	2
Least Developed Countries	15	12	1
Other developing countries or areas	48	27	2

8.6.1 Основные пользователи информационных сетей

Страны также определили основных пользователей и возможности использования пользователями этих информационных систем по AqGR на национальном уровне. Основные пользователи, определенные странами, и рамки использования упомянутых 78 информационных систем показаны на рисунке 57. Основными пользователями информационных систем, по определению опрошенных стран, являются университеты и академии, за ними следуют распределители государственных ресурсов. Ограничено пользуются этими информационными системами такие заинтересованные стороны, как политики и спонсоры. На среднем уровне также пользуются информационными системами производители аквакультурной продукции (питомники, хозяйства).

Figure 57. Users of information systems on AqGR



8.6.2 Типы хранения информации в информационных системах по AqGR

Страны оценили типы хранения информации в национальных информационных системах по AqGR, результаты показаны на рисунке 58. С точки зрения экономического устройства типы хранения информации также представлены в таблице 74. Следует отметить, что большинство информационных систем, доступных на национальном уровне, делают упор на названиях видов и производственных данных, и только небольшое количество информационных систем содержат информацию по ДНК, генам и геномам, а также породам/разновидностям.

Figure 58. Types of information stored in information systems on AqGR

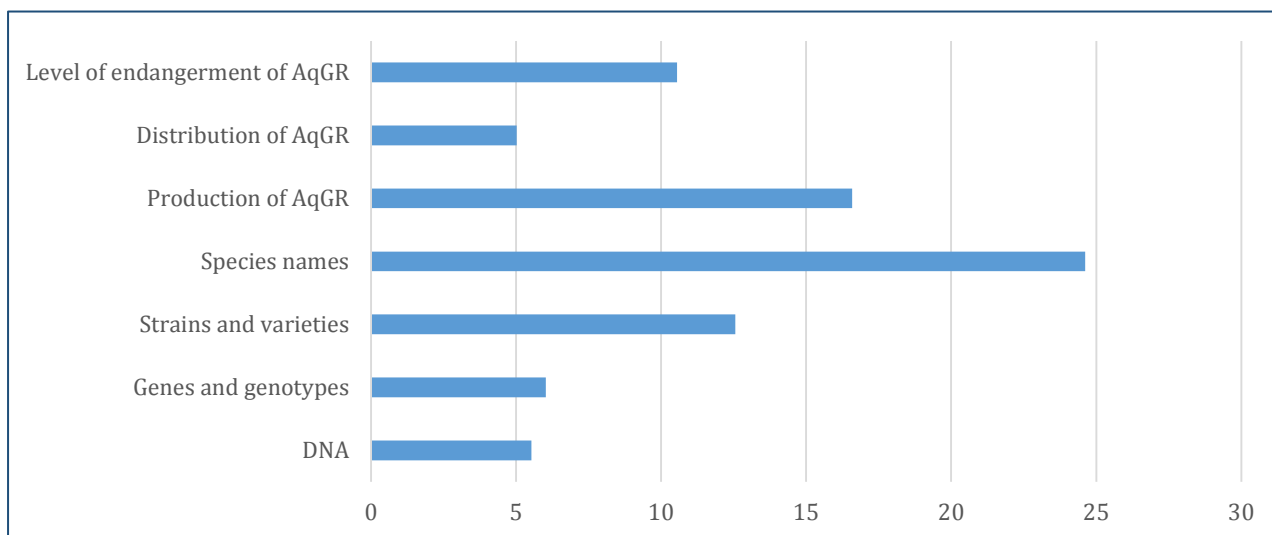


Table 74. Type of information stored in national information systems by economic class

Type of information stored	Response count	Description
----------------------------	----------------	-------------

Species names	24	Other developing countries or areas
	13	Least Developed Countries
Production figures	12	Developed countries or areas
	18	Other developing countries or areas
	9	Least Developed Countries
	6	Developed countries or areas
Distribution	17	Other developing countries or areas
	10	Developed countries or areas
	6	Least Developed Countries
Level of endangerment	14	Other developing countries or areas
	5	Developed countries or areas
	2	Least Developed Countries
Breeds, strains or stocks	9	Least Developed Countries
	8	Developed countries or areas
	8	Other developing countries or areas
	8	Other developing countries or areas
Other	6	Developed countries or areas
	1	Least Developed Countries
	7	Other developing countries or areas
DNA sequence	3	Least Developed Countries
	1	Developed countries or areas
	6	Other developing countries or areas
Genes and genotype	3	Developed countries or areas
	3	Least Developed Countries

8.7 Основные выводы и заключения

<i>Исследования</i>	<p>95% стран имеют как минимум одно исследовательское учреждение, связанное с использованием, сохранением и менеджментом AqGR.</p> <p>83% стран отметили, что исследования по AqGR (сохранение, использование и/или менеджмент) проводятся в рамках их национальных исследовательских программ.</p> <p>Некоторые из опрошенных стран в Америке и Африке не имеют компонента, связанного с AqGR, в своих национальных исследовательских программах.</p> <p>46 стран указали 244 исследовательских центра. 76% этих центров делают упор на базовых знаниях по водным генетическим ресурсам, и на глобальном уровне это направление исследований является самым востребованным. Только 30% исследовательских центров фокусируются на экономической оценке как направлении их исследований, это направление исследований наименее популярно на глобальном уровне.</p>
<i>Возможности и практика</i>	<p>Самой важной потребностью в отношении исследований, определенной странами, является улучшение возможностей экономической оценки значимых AqGR.</p>

	<p>131 практические и образовательные центры, имеющие отношение к использованию, сохранению и/или менеджменту AqGR были определены 47 опрошенными странами. Основным направлением практического обучения на глобальном уровне является менеджмент генетических ресурсов.</p> <p>Около 30% практических курсов предназначены для постдокторального уровня.</p>
<i>Информационные сети и механизмы сотрудничества</i>	<p>100 механизмов межотраслевого сотрудничества были перечислены 47 опрошенными странами.</p> <p>47 опрошенных стран перечислили 93 национальные сети, и самой главной задачей этих сетей является улучшение базовых знаний по водным генетическим ресурсам.</p>
<i>Информационные системы</i>	<p>47 опрошенных стран перечислили 78 информационных систем по AqGR.</p> <p>Основными пользователями национальных информационных систем по AqGR являются университеты и академии, за ними следуют распорядители государственных ресурсов. Меньше всего этими системами пользуются спонсоры.</p> <p>Тип хранения информации в этих информационных системах, чаще всего: (1) названия видов; и (2) производственные данные по AqGR. Очень редко информационные системы содержат данные ДНК и информацию по генам и генотипам..</p>

9 МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ВОДНЫМ ГЕНЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ ВЫРАЩИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ВИДОВ И ИХ ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ

PURPOSE: The purpose of chapter 9 is to review the mechanisms and instruments through which your country participates in international collaborations on aquatic genetic resources of farmed aquatic species and their wild relatives. The specific objectives are to:

- To identify a country's current participation in bilateral, sub-regional, regional, other international and global forms of collaboration on aquatic genetic resources. List national memberships, status as a Party and other forms of affiliation in agreements, conventions, treaties, international organizations, international networks and international programmes.
- To identify any other forms of international collaboration on aquatic genetic resources.
- To review the benefits from existing forms of international collaboration on aquatic genetic resources.
- To identify needs and priorities for future international collaboration on aquatic genetic resources.

KEY MESSAGES:

- International agreements of relevance regarding aquatic genetic resources use, conservation and management vary from 1-17 agreements/country, with clear differences between regions and economic classes.
- The impact of these international agreements on sustainable use, conservation and management of aquatic genetic resources has been assessed as positive and strongly positive by more than 50% of the total countries, with specific differences as well between regions, sub-regions and economic classes.
- The impact of these international agreements on stakeholders involved in the use, conservation and management of aquatic genetic resources has been assessed in a very variable way depending on countries, regions and economic classes, from no effect to strongly positive.
- The most important priority on international collaboration in surveyed countries is the Improvement of capacities for characterization and monitoring of aquatic genetic resources of interest, followed by the Improvement of basic knowledge on aquatic genetic resources.
- The less important priority on international collaboration need in surveyed countries was the Improvement of capacities for economic valuation of aquatic genetic resources, although there are variations between regions and economic classes.
- More than 50% of the countries have assessed that the following needs are met 'to some extent' at National levels:
 - Improving information technology and database management.
 - Improving basic knowledge on aquatic genetic resources.
 - Improving capacities for characterization and monitoring of aquatic genetic resources.
 - Improving capacities for genetic improvement.
 - Improving capacities for economic valuation of aquatic genetic resources.
 - Improving capacities for conservation of aquatic genetic resources.
 - Improving communication on aquatic genetic resources.
 - Improving access to and distribution of aquatic genetic resources

9.1 Введение

Посредством множества механизмов и инструментов страны участвуют в международном сотрудничестве по водным генетическим ресурсам выращиваемых водных видов и их

диких сородичей. В этой вводной главе перечислены ключевые международные инструменты, включая Конвенцию по биоразнообразию (CBD) и ее Протоколы, Кодекс поведения для ответственного рыболовства (CCRF), СИТЕС, Конвенцию Рамсар, Рамочную конвенцию ООН по изменению климата (UNFCCC) и Конвенцию ООН по Закону о море (UNCLOS). Все эти инструменты признаны странами как имеющие важное значение в отношении использования, сохранения и менеджмента водных генетических ресурсов.

9.1.1 Конвенция по биологическому разнообразию (CBD)

Подписанная на Всемирном саммите в Рио-де-Жанейро в 1992 году и вступившая в силу в декабре 1993 года, Конвенция по биологическому разнообразию является международным соглашением по сохранению биоразнообразия, устойчивому использованию компонентов биоразнообразия и по равноправному распределению выгод, получаемых от использования генетических ресурсов. Со 196 участниками (май 2016 г.), Конвенция пользуется огромной популярностью среди стран. Конвенция затрагивает все проблемы, связанные с угрозой биоразнообразию и экосистемными услугами, включая влияние изменения климата, научные оценки, развитие средств, инициатив и процессов, передача технологий и хороших практик, всестороннее и активное вовлечение значимых заинтересованных сторон, включая аборигенные и местные сообщества, молодежь, неправительственные организации, женщин и бизнес-сообщества. Картагенский Протокол по биобезопасности и Нагойский Протокол по доступу и распространению выгод являются дополнительными соглашениями к Конвенции. Картагенский Протокол, вступивший в силу 11 сентября 2003 г., призван защищать биоразнообразие от потенциальных рисков, исходящих от живых модифицированных организмов, возникших в результате современных биотехнологий. К настоящему моменту (май 2016 г.), 170 участников ратифицировали Картагенский Протокол. Цель Нагойского Протокола является распределение выгод, получаемых от честного и равноправного использования генетических ресурсов, включая соответствующий доступ к генетическим ресурсам и необходимую передачу значимых технологий. Этот Протокол вступил в силу 12 октября 2014 года и к маю 2016 года был ратифицирован 74 участниками.

9.1.2 Кодекс поведения ФАО по ответственному рыболовству (CCRF)

Комитет ФАО по рыбному хозяйству (COFI) в 1991 году призвал к разработке новых концепций, которые бы привели к ответственному и устойчивому рыболовству и аквакультуре. Вслед за значительными разработками в международном рыболовстве, такими, как (помимо прочего): Международная конференция по ответственному рыболовству в Канкуне (1992, Мексика), Конференция ООН 1992 года по окружающей среде и развитию (UNCED) в Бразилии, а также Конференция ООН по колеблющимся стадам рыб и часто мигрирующим стадам рыб в Нью-Йорке, - руководящие органы ФАО рекомендовали сформировать всемирный Кодекс поведения для ответственного рыболовства, который, будучи постоянным и диспозитивным, определил бы принципы и международные стандарты поведения для ответственной деятельности, гарантирующей эффективное сохранение, менеджмент и развитие живых водных ресурсов, и уважительно относящейся к экосистемам и биоразнообразию. Этот Кодекс (CCRF) был единогласно принят Конференцией ФАО 31 октября 1995 года и сейчас является краеугольным камнем для работы Департамента ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. Несмотря на то, что CCRF является диспозитивным, страны как члены ФАО берут на себя обязательства по его выполнению по мере возможности. Некоторые части

Кодекса основаны на важных правилах международного закона, включая те, которые отражены в Конвенции ООН по Закону о море. Кодекс также содержит положения, которые могут оказать или уже оказывают эффект посредством других обязательных правовых инструментов среди участников (Bartley, Marttin и Halwart 2005).

9.1.3 Конвенция по международной торговле исчезающими видами дикой фауны и флоры (СИТЕС)

Конвенция по международной торговле исчезающими видами дикой фауны и флоры (СИТЕС) является международным соглашением между правительствами, направленным на обеспечение гарантий того, что международная торговля дикими животными и растениями не угрожает их выживаемости.

9.1.4 Конференция Рамсар (RAMSAR)

Конвенция по заболоченным территориям, называемая Конвенцией Рамсар, является межправительственным договором, определяющим рамки национальной деятельности и международного сотрудничества для сохранения и разумного использования заболоченных территорий и их ресурсов. В настоящее время (май 2016 г.) Конвенция имеет 169 договаривающихся сторон, а число местностей, подпадающих под действие Рамсар, составляет 2.240 и расположены они по всему миру; их общая площадь составляет 215.240.112 га.

9.1.5 Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (UNFCCC)

Рамочная Конвенция ООН по изменению климата (UNFCCC) объединяет 197 членов и является начальным договором Протокола Киото 1997 года. Протокол Киото ратифицирован 192 сторонами UNFCCC. Конечной задачей обоих договоров является стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, чтобы предотвратить опасное вмешательство человека в систему климата.

9.1.6 Конвенция ООН по Закону о море (UNCLOS)

UNCLOS (Конвенция ООН по Закону о море от 10 декабря 1982 года) является международным соглашением, которое стало результатом третьей Конференции ООН по Закону о море (UNCLOS III), проходившей между 1973 и 1982 годами. Конвенция по Закону о море определяет права и обязанности наций относительно использования ими мирового океана, определения руководящих принципов для бизнеса, окружающей среды и менеджмента морских природных ресурсов. UNCLOS вступила в силу в 1994 г. и была ратифицирована 167 сторонами.

9.2 Международные соглашения и их влияние на водные генетические ресурсы и на заинтересованные стороны: обзор с точки зрения регионов, субрегионов и экономического устройства.

Этот раздел посвящен международным, региональным или субрегиональным соглашениям, конвенциям и договорам, касающимся водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей. Странам было предложено суммировать самые важные международные, региональные или субрегиональные соглашения, которые каждая конкретная страна поддерживает, и которые связаны с

водными генетическими ресурсами выращиваемых видов и их диких сородичей. Странам также было предложено оценить влияние этих соглашений на водные генетические ресурсы и на заинтересованные стороны, такое как, например:

- Создание и менеджмент водных охраняемых территорий совместного или сетевого пользования с учетом проблем диких сородичей выращиваемых водных видов.
- Аквакультура и рыболовство, основанное на аквакультуре, в межграничных водоемах или в водоемах совместного пользования.
- Распространение водного генетического материала и связанной с ним информации.
- Права, сезоны и квоты вылова с учетом проблем диких сородичей выращиваемых водных видов.
- Сохранение и устойчивое использование водоемов и водных потоков совместного пользования с учетом проблем диких сородичей выращиваемых водных видов.
- Карантинные процедуры для водных организмов и для контроля и предупреждения водных заболеваний.
- В целях данного отчета международное сотрудничество было определено как двусторонние мероприятия и разделение конкретных вод и запасов диких сородичей выращиваемых водных видов.

9.3 Участие в международных, региональных, субрегиональных, двусторонних и других форумах, имеющих значение для водных генетических ресурсов.

Страны-респонденты перечислили от одного до семнадцати соглашений, касающихся водных генетических ресурсов, в которых они принимают участие.

Table 75. Number of international agreements by country

Country	Number of International agreements	Country	Number of International agreements
Belize	1	Lao People's Dem. Rep.	2
Benin	6	Latvia	1
Brazil	8	Malawi	6
Burkina Faso	7	Malaysia	6
Cambodia	6	Morocco	9
Chile	1	Mozambique	3
Colombia	10	Nicaragua	4
Costa Rica	8	Panama	17
Czech Republic	4	Paraguay	1
Ecuador	9	Peru	8
El Salvador	8	Philippines	12
Estonia	1	Samoa	2
Fiji, Republic of	1	Senegal	4
Germany	10	Slovenia	1
Ghana	2	Sweden	13
Guatemala	3	Tanzania, United Rep. of	6
India	5	Thailand	4

Iran (Islamic Rep. of)	8	Tonga	2
Iraq	1	Ukraine	3
Japan	3	Venezuela, Boliv Rep of	3
Kenya	1	Viet Nam	5
Kiribati	2	Zambia	11
Korea, Republic of	3		

В таблице 76 представлены различные соглашения и механизмы, перечисленные странами. Наиболее часто упоминались Конвенция по биоразнообразию (CBD) (74%) и ее Нагойский Протокол (62%), за ними следовали СИТЕС (60%), Конвенция Рамсар (38%), Картагенский Протокол (16%), CCRF (15%) и UNCLOS (13%). Другие, такие как OIE, IUCN или Конференция Киото получили менее 10%.

Table 76. Most important international agreements dealing with use, conservation and management of AqGR by Region

International agreements	Total countries	%	North America (Canada)	LAC	Europe	Asia	Oceania	Africa
CBD	35	74	1	12	5	5	3	10
Nagoya	29	62	1	12	4	5	3	5
CITES	28	60	1	8	5	5	3	8
Ramsar	18	38	1	6	4	5		3
Cartagena protocol	16	34						
UN climate change	8	17		4		2		2
CCRF	7	15		2	2		1	2
UNCLOS	6	13		2	1	2		1
OIE	2	4	1			1		
IUCN	1	2		1				
Kyoto	1	2		1				

Количество международных соглашений по регионам ранжировалось от 5 в Океании до 28 в Европе (таблица 77), а с точки зрения экономического устройства от 11 в менее развитых до 17 в других развивающихся странах или районах (таблица 78).

Table 77. Number of international agreements by Region

Geographical regions	Number of international agreements	Total number of countries
America	27	13
North America	5	1
Europe	28	7
Asia	24	11
Africa	27	10
Oceania	5	5

Table 78. Number of international agreements by economic class

Economic class	Number of international agreements	Total number of countries
Developed countries or areas	13	8
Least Developed Countries	11	11
Other developing countries or areas	17	27

Влияние международных соглашений на водные генетические ресурсы, в основном, было оценено как позитивное или очень позитивное, и только менее 10 стран отметили отсутствие какого-либо эффекта. Ни одно соглашение не имело негативного или очень негативного влияния. (Таблица 79).

Table 79. Impact of international agreements on aquatic genetic resources (N = Number of countries)

Impact on aquatic genetic resources	N	Country (Number of agreements having impact)
Strongly positive	20	Benin (6);Burkina Faso (5);Cambodia (2);Costa Rica (7);Czech Republic (1);Guatemala (3);India (1);Japan (3);Korea, Republic of (1);Lao People's Dem. Rep. (1);Malawi (1);Malaysia (3);Nicaragua (1);Paraguay (1);Peru (6);Philippines (12);Senegal (1);Sweden (2);Tanzania, United Rep. of (4);Viet Nam (1)
Positive	30	Burkina Faso (2);Cambodia (3);Colombia (10);Costa Rica (1);Czech Republic (2);Ecuador (9);El Salvador (8);Germany (7); Ghana (2);India (4);Iran (Islamic Rep. of) (6);Kiribati (2);Korea, Republic of (2);Lao People's Dem. Rep. (1);Malawi (5);Malaysia (3);Morocco (8);Mozambique (3);Nicaragua (2);Panama (15);Peru (2);Samoa (2);Senegal (3);Sweden (1);Tanzania, United Rep. of (2);Thailand (4);Tonga (2);Ukraine (3);Viet Nam (4);Zambia (9);
No effect	11	Brazil (9);Czech Republic (1);Estonia (1);Fiji, Republic of (1);Germany (2);Iran (Islamic Rep. of) (1);Nicaragua (1);Slovenia (1);Venezuela, Boliv Rep of (3);Zambia (2);

Более подробное резюме по субрегионам подтверждает, что большинство субрегионов, включая Центральную Америку, Восточную Африку, Восточную Европу, Южную Америку, Микронезию, Полинезию, Южную Азию, Западную Европу, считают, что международные соглашения оказывают позитивное влияние на водные генетические ресурсы; а некоторые регионы, включая Восточную Азию, Юго-Восточную Азию, Северную Европу и Западную Африку, считают это влияние очень позитивным. Только два субрегиона – Меланезия и Южная Европа – считают, что никакого эффекта нет (Таблица 80).

Table 80. Impact of international agreements on aquatic genetic resources classified by sub-region.

Geographical regions	Impact on aquatic genetic resources		
	Strongly positive	Positive	No effect
Central America	29	68	3

South America	18	54	28
Eastern Africa	19	73	8
Western Africa	63	37	0
Northern Africa	0	100	0
South-East Asia	56	44	0
Southern Asia	8	83	8
Eastern Asia	67	33	0
Southern Europe	0	0	100
Northern Europe	50	25	25
Western Europe	0	78	22
Eastern Europe	14	14	71
Melanesia	0		100
Micronesia	0	100	0
Polynesia	0	100	0

9.4 Оценка потребностей международного сотрудничества: обзор с точки зрения регионов, субрегионов и экономического устройства.

Этот раздел специально сфокусирован на международном сотрудничестве, которое в данном отчете определено как двусторонние мероприятия и разделение конкретных вод и запасов диких сородичей выращиваемых водных видов. Странам было предложено перечислить приоритетные нужды относительно международного сотрудничества по устойчивому использованию, сохранению и менеджменту водных генетических ресурсов выращиваемых водных животных и их диких сородичей.

Table 81. Average rank for international collaboration needs regarding aquatic genetic resources sustainable use, conservation and management

Collaboration is needed in order to:	Average rank (1: very important; 10: no importance)
Improve information technology and database management	2
Improve basic knowledge on aquatic genetic resources	2
Improve capacities for characterization and monitoring of aquatic genetic resources	2
Improve capacities for genetic improvement	2
Improve capacities for economic valuation of aquatic genetic resources	3
Improve communication on aquatic genetic resources	2
Improve access and distribution of aquatic genetic resources	3
Improve access and distribution of aquatic genetic resources	3

Информация из национальных отчетов может также быть проанализирована с точки зрения субрегионов. Ответы, сгруппированные на субрегиональном уровне, могут обозначить пределы потребностей для сотрудничества в различных районах, указанных в таблице 81.

Здесь приведен анализ региональных отличий. Например, из 6 ответов, полученных из региона Центральной Америки, 67% респондентов считают, что потребности для сотрудничества по улучшению информационных технологий и менеджменту базы данных не были удовлетворены или были удовлетворены частично, а это значит, что существуют значительные просторы для улучшения.

9.5 Типы сотрудничества, установленного в последние годы: польза, потребности.

Последний раздел этой главы касается самым выгодным типам международного сотрудничества; приведены различные примеры некоторых стран и регионов, включающие сотрудничество с академическими, международными и региональными организациями, такими как ФАО, NACA, SEAFDEC, World Fish Centre.

Анализ, по регионам, определит унифицированность типов сотрудничества, которые являются самыми выгодными для отдельной страны, и каким образом они могут быть усилены или приняты в других регионах.

Кроме того, этот раздел также включает особые потребности стран для распространения их сотрудничества, касающегося устойчивого использования, сохранения и менеджмента водных генетических ресурсов выращиваемых водных видов и их диких сородичей, включая основные требования для расширения возможностей.

В последнем разделе этой главы будут собраны важные данные, представленные странами, как на региональном, так и на глобальном уровне. Интересные примеры, взятые из национальных отчетов, могут быть выделены, путем цитирования одного или нескольких примеров для каждого региона:

- Виды осетровых – Иран
- *O. mossambicus* – Мозамбик
- Тилапия GIFT a – Филиппины и Малайзия
- *M. rosebergii* – Таиланд
- 6 центров по разведению различных видов – Вьетнам

Дополнительно к этой оценке некоторые страны также предоставили детальную информацию о важной роли стран на региональном и глобальном уровне в качестве хранителя, пользователя и совместного пользователя водных генетических ресурсов выращиваемых видов и их диких сородичей.

9.6 Основные выводы и заключения

<i>Количество, значение и влияние международных соглашений разнится между странами.</i>	Международные соглашения относительно использования, сохранения и менеджмента водных генетических ресурсов разнятся от 1 до 17 соглашений на страну. Существуют явные различия между регионами и экономическим устройством стран.
<i>Влияние этих соглашений на устойчивое использование, сохранение и менеджмент, в основном, позитивное.</i>	50% стран оценили влияние как позитивное или очень позитивное. Существуют определенные различия между регионами, субрегионами и экономическими классами.
<i>Влияние этих соглашений на заинтересованные стороны крайне непостоянно</i>	Влияние этих международных соглашений на заинтересованные стороны, вовлеченные в использование, сохранение и менеджмент водных генетических ресурсов, оценивается очень по-разному в зависимости от страны, региона и экономического класса – от отсутствия эффекта до очень позитивного эффекта.

<i>Приоритетным направлением международного сотрудничества является улучшение возможностей для характеристики и мониторинга AqGR</i>	<p>Вторым по приоритету является улучшение базовых знаний по водным генетическим ресурсам.</p> <p>Наименее приоритетным направлением является улучшение возможностей для экономической оценки водных генетических ресурсов.</p> <p>Существуют различия между регионами и экономическими классами.</p>
<i>Более половины стран имеют потребности в информации и возможностях, которые удовлетворяются в той или иной степени.</i>	<p>Более 50% стран имеют следующие потребности, которые удовлетворяются «в той или иной степени» на национальном уровне:</p> <p>Улучшение информационной технологии и менеджмента базы данных.</p> <p>Улучшение базовых знаний по водным генетическим ресурсам.</p> <p>Улучшение возможностей для характеристики и мониторинга водных генетических ресурсов.</p> <p>Улучшение возможностей для генетического совершенствования.</p> <p>Улучшение возможностей для экономической оценки водных генетических ресурсов.</p> <p>Улучшение возможностей для сохранения водных генетических ресурсов.</p> <p>Улучшение деловых контактов по водным генетическим ресурсам.</p> <p>Улучшение доступа к и распространения водных генетических ресурсов.</p>

9.7 Ссылки и основные документы

Основные использованные документы и информационные источники включают в себя:

- Национальные отчеты
- Отчеты CGRFA
- Рабочие документы, информационные документы и вспомогательные материалы CGRFA