

в денежном эквиваленте равнялось приблизительно 73 млн. новозеландских долларов (44 млн. долларов США); лосось выращивался в морских и пресноводных хозяйствах с общим размером выростных площадей менее 10 га. По данным же ФАО, объемы производства составили 5 200 тонн стоимостью 36 млн. долларов США (ФАО, 2006). Из этих данных видно, что объемы производства с 1996 года оставались довольно стабильными (хотя и со значительными колебаниями по годам), а вот относительная стоимость продукции в последние годы выросла (Рисунок 5). Большая часть объемов выращена в морских садковых хозяйствах, расположенных в Marlborough Sounds и на острове Stewart. Индивидуальные хозяйства производят приблизительно до 1 500 тонн лосося (Gillard и Boustead, 2005) (Рисунок 3).

В настоящее время в лососеводстве Новой Зеландии выращивается приблизительно 10 000 тонн, с возможным увеличением объемов производства как минимум до 14 000 тонн. На сегодняшний момент существуют 14 хозяйств для выращивания и 12 питомников/пресноводных участков с приблизительными объемами производства молоди в количестве 10 млн. смолтов (Gillard и Boustead, 2005).

Около 50 процентов выращенного в Новой Зеландии лосося идет на экспорт. Основной рынок – Япония, но целевыми также являются и другие региональные рынки, включая Австралию. На рынок Японии продукция, в основном, поставляется в виде потрошеной рыбы с удаленными жабрами, или потрошеной рыбы без головы. Также на экспорт отправляется и небольшое количество копченого лосося. На местном рынке спросом пользуется такая продукция, как стейки, филе лосося, копченый, вяленый лосось и кебаб из лосося.

## Баррамунди

### Австралия

Разведением баррамунди (*Lates calcarifer*) занимаются во всех континентальных штатах Австралии, но большую часть продукции производят в Квинсленде (главным образом, в пресноводных прудах), Северной Территории (морские садки и солоноватоводные пруды) и Южной Австралии (пресноводные бассейны). Практикуется два типа садкового выращивания: в морских садках и в садках, расположенных в пресноводных и солоноватоводных прудах. В Австралии всего три садковых морских хозяйства: по одному в Квинсленде, Северной Территории и Западной Австралии (Рисунок 6). Основную часть продукции

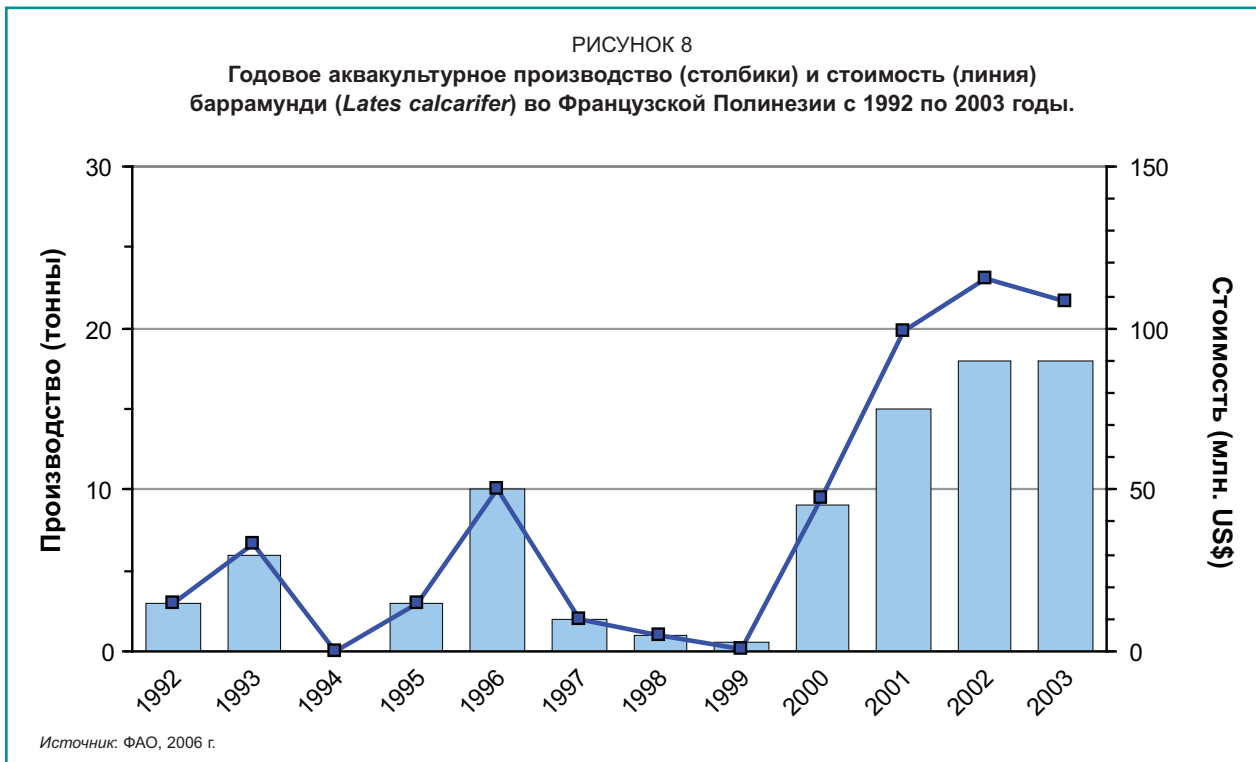
из пресноводных прудов выращивают на северо-востоке Квинсленда (Рисунок 6).

По данным ФАО, в 2004 году было произведено 1 600 тонн стоимостью 9,9 млн. долларов США (Рисунок 7). По данным O'Sullivan и др. (2005), производство 2003/04 годов составило 2 800 тонн стоимостью 23,6 млн. австралийских долларов (17,7 млн. долларов США).

Посадочный материал баррамунди всецело производят в инкубаторах. Существует две основные методики производства посадочного материала: интенсивное и экстенсивное выращивание. Интенсивное выращивание, обычно, отличается от экстенсивного более высокими производственными затратами, и качество молоди может значительно варьировать. Однако интенсивное выращивание может осуществляться и в течение более холодного времени года (июль-сентябрь), чтобы обеспечить молодь для выращивания в теплые летние месяцы. В отличие от интенсивного, экстенсивное выращивание требует меньших производственных затрат, однако не дает стопроцентных гарантий производства. Экстенсивное выращивание предпочтительнее осуществлять в теплые летние месяцы (октябрь-март). В некоторых рыбопитомниках используют комбинацию обеих методик: интенсивное производство в начале сезона, за которым следует экстенсивное производство в летний период (Rimmer, 2003; Tucker и др., 2005).

На постличиной стадии, когда длина тела баррамунди достигает 1-4 см, ее перемещают в питомник, который играет двойную роль: позволяет регулярно проводить сортировку, чтобы уменьшить гибель по причине каннибализма, и эффективно переводить молодь баррамунди на искусственные корма. В структуру питомника обычно входят земляные бассейны, или бассейны из стекловолокна или бетона, объемом от 10 000 до 30 000 литров. Небольшие садки (около 1 м<sup>3</sup>), сделанные из сеток для насекомых, плавают в бассейне, а рыба находится в этих садках. В качестве альтернативы, рыбу можно держать непосредственно в бассейнах, но в этом случае трудно проводить сортировку (Rimmer, 1995).

Баррамунди можно переводить на искусственные корма, когда рыба еще относительно маленького размера, хотя простота и успешность такого перевода напрямую зависит от размера рыбы. Для более крупной рыбы этот переход значительно проще, чем для более мелкой, а для рыбы длиной менее 16 мм это очень трудно. Молодь баррамунди может начать поедать искусственные корма через несколько часов, после ее вылова из прудов для



выращивания мальков, а большинство рыб начинает кормиться через несколько дней.

Каннибализм может стать основной причиной смертности во время пребывания в питомнике и на ранних стадиях выращивания. Баррамунди будет поедать рыбу, размер которой составляет до 67% от ее собственного. Каннибализм особенно ярко выражен у рыб, длина которых менее 150 мм; у рыб большего размера это приводит к значительно меньшим потерям. Каннибализм снижается путем регулярной сортировки рыбы (каждые 2-3 дня), чтобы гарантировать, что в каждом садке сидит рыба одинакового размера (Rimmer, 1995).

В основном баррамунди выращивают в сетчатых садках, расположенных в пресноводных или солоноватоводных прудах. Садки имеют квадратную, прямоугольную или круглую раму, объем садков составляет от 8 до 150 м<sup>3</sup>. Традиционные садки для выращивания баррамунди в прудах представляют собой плавающую квадратную раму из хлорвинила, к которой прикреплен сетчатый мешок, внутри которого расположено грузило из хлорвиниловой трубки, по форме повторяющее верхнюю раму. Более крупные садки имеют другой дизайн, для которого необходимы более жесткие конструкции.

Первые морские садковые хозяйства для выращивания баррамунди в Австралии использовали круглые садки европейского типа для выращивания лососевых рыб. Постепенно, они

были заменены на специализированные квадратные или прямоугольные садки. Основным фактором, повлиявшим на конструкцию морского садка для выращивания баррамунди в Австралии, стало то, что садки устанавливались в зонах высокой активности окружающей среды. В Австралии всего три морских садковых хозяйства по выращиванию баррамунди, и два из них находятся в зонах повышенной активности: хозяйство на Северной Территории сталкивается с проблемой высокой приливно-отливной активности до 8 м, а хозяйство в Квинсленде расположено в дельте, где приливно-отливная амплитуда значительно меньше (до 3,5 м), но приливы-отливы сопровождаются очень быстрыми течениями. Сильные течения, с которыми сталкиваются хозяйства, заставили их отказаться от традиционных сетчатых садков в пользу более жестких конструкций, сделанных из стальных или пластиковых сетей.

При выращивании баррамунди в садках плотность посадки обычно составляет от 15 до 40 кг/м<sup>3</sup>, хотя может достигать и до 60 кг/м<sup>3</sup>. Как правило, увеличение плотности посадки влечет за собой снижение скорости роста, однако этот эффект относительно невелик при плотности посадки ниже 25 кг/м<sup>3</sup> (Rimmer, 1995).

Баррамунди кормят гранулированными кормами. Проводятся многочисленные исследования по созданию экономически-эффективных

кормов, включая высококалорийные корма. Хотя автоматические системы кормления использовались на крупных морских садковых хозяйствах, большинство фермеров, выращивающих баррамунди, кормят их вручную. Молодь кормят до 6 раз в день, а когда рыба достигает массы 40 грамм, то постепенно ее переводят на двухразовое кормление (утром и вечером) (Rimmer, 1995). Коэффициент конверсии корма для баррамунди, выращиваемых в садках, варьирует в широких пределах: от 1,3:1 до 2,0:1 в течение более теплых месяцев, и увеличивается во время зимнего периода.

Большинство выращенной баррамунди продается «порционного размера», т.е. 300-500 г. Хотя скорость роста сильно отличается в зависимости от температуры выращивания, обычно требуется 6-12 месяцев, чтобы вырастить баррамунди от молоди до «порционного» размера. На более крупных хозяйствах выращивают также и более крупную рыбу (1,5-2 кг), которую реализуют в виде филе; в этом случае необходимо от 18 месяцев до 2 лет, чтобы рыба достигла товарного размера (Rimmer, 1995; Love и Langenkamp, 2003; O'Sullivan и др., 2005). В 2003-2004 гг. стоимость реализации австралийской баррамунди непосредственно на хозяйстве составляла от 7 австралийских долларов (5,25 долларов США) до 10,60 австралийских долларов (8 долларов США) за 1 кг рыбы (O'Sullivan и др., 2005). Основная часть продукции реализуется на внутреннем рынке. В 2001-2002 годах только менее 2 процентов продукции хозяйства в Квинсленде пошло на экспорт (Love и Langenkamp, 2003).

### **Французская Полинезия**

Баррамунди была завезена во Французскую Полинезию из Сингапура компанией IFREMER в конце 1980-х годов (AQUACOP и др., 1990). Первые опыты показали, что баррамунди легко адаптируется и хорошо развивается, поэтому IFREMER осуществила программу исследований по инкубации икры, получению молоди и выращиванию товарной рыбы для развития коммерческой аквакультуры баррамунди во Французской Полинезии (AQUACOP и др., 1990) (Рисунок 6).

В настоящее время во Французской Полинезии функционируют всего два хозяйства по выращиванию баррамунди, и на обоих из них есть собственный питомник. Баррамунди выращивают при относительно низких плотностях посадки (20 кг/м<sup>3</sup>), и соответственно, скорость роста высокая, «порционного размера» 400 г рыба достигает через 6 месяцев. Производство составляет около 15-20 тонн в год (Рисунок 8). Основная часть продукции реализуется на внутреннем рынке,

но одно хозяйство сделало попытку экспорта в Европу.

### **Папуа - Новая Гвинея**

Выращивание баррамунди в морских садках в Папуа-Новая Гвинея началось в 1999 г., когда этим начала заниматься частная компания. К 2004 году производство достигло 100 000 рыб в год (Middleton, 2004). Методики производства молоди были аналогичны тем, которые использовались в Австралии, и рыбу кормили промышленными гранулированными кормами, импортированными из Австралии. Интересной чертой программы выращивания было то, что компания предоставляла посадочный материал и корма местным семейным хозяйствам, расположенным на северном побережье Madang (Рисунок 6). Группы семей выращивали рыбу, а затем компания выкупала у них рыбу для продажи на внутреннем и внешнем (Австралия) рынках.

### **Австралийский желтохвост**

#### **Австралия**

Австралийский желтохвост (*Seriola lalandi*) – новый объект аквакультуры, который в настоящее время выращивают в Австралии. Аквакультура австралийского желтохвоста возникла на базе аквакультуры южного голубого тунца, чтобы разнообразить производство, вследствие чего сконцентрирована в Южной Австралии на полуострове Эйр в заливе Fitzgerald, Cowell и Порт Линкольн (Рисунок 9).

В ФАО нет детальной информации по производству австралийского желтохвоста, однако производство в Австралии в 2003-2004 гг. составило приблизительно 1 000 тонн стоимостью около 8 млн. австралийских долларов (O'Sullivan и др., 2005). Для сравнения, мировое производство желтохвостов составляет около 140 000 тонн (Ottolenghi и др., 2004).

Хотя выращивание родственных видов, таких как *S. quinquerediata* в Японии, очень сильно зависит от молоди, выловленной в естественных условиях (Ottolenghi и др., 2004), аквакультура австралийского желтохвоста в Австралии основана на искусственном производстве посадочного материала. В настоящее время в Южной Австралии функционируют два промышленных питомника, производящих посадочный материал этого вида (PIRSA, 2002b; Love и Langenkamp, 2003).

Производителей (обычно массой 10-40 кг) вылавливают сетью в диких условиях и содержат в больших закрытых бассейнах объемом не менее 90 м<sup>3</sup> и глубиной 2 м при плотности

РИСУНОК 9

Карта Океании с указанием местонахождения садковых хозяйств по выращиванию австралийского желтохвоста



посадки менее  $20 \text{ кг/м}^3$  (PIRSA, 2002b; Benetti и др., 2005). Изначально производителей кормили сырыми кормами, включающими порубленную рыбу и кальмаров, а также витаминные и минеральные добавки (PIRSA, 2002b), однако обеспокоенность тем, что производители получают недостаточно витаминов, привела к использованию витаминизированных полусырых кормов сложной рецептуры для производителей (Benetti и др., 2005). Австралийский желтохвост нерестится в бассейнах естественным образом, без применения гормональных инъекций (PIRSA, 2002b). В некоторых бассейнах используют фототепловой контроль, чтобы влиять на воспроизводство и нерест производителей, пойманных в диких условиях (Benetti и др., 2005). Время нереста варьирует, но обычно рыбы нерестятся каждые 4-5 дней (Benetti и др., 2005).

Личинку австралийского желтохвоста выращивают с использованием стандартных интенсивных технологий. Бассейны для выращивания личинки цилиндрически-конусообразной формы и имеют размер от 2,5

до  $10 \text{ м}^3$  (Benetti и др., 2005). Плотность посадки составляет около 100 личинок/л (Benetti и др., 2005). Сначала личинку кормят коловратками, а далее, с 12 по 28 день – обогащенной *Artemia metanauplii*. Переход на искусственные корма начинается на 20-й день и обычно продолжается до 40-го дня (PIRSA, 2002b; Benetti и др., 2005). Личинка растет быстро, к 16-му дню она достигает длины по Смиуту 4-20 мм, а к 25-му дню – до 35 мм (PIRSA, 2002b). Рыбу можно перемещать в садки, когда она вырастет до 5 грамм (PIRSA, 2002b). Прежде, у большого количества молоди австралийского желтохвоста, выращенной в искусственных условиях, наблюдались значительные деформации скелета в области головы. Эта проблема была отнесена за счет дефицита витаминов и, главным образом, решена путем улучшения кормов для производителей (Benetti и др., 2005).

Морские садки для выращивания австралийского желтохвоста обычно имеют диаметр 25 м и глубину 8 м. Для выращивания мальков используют садки меньшего размера (12 м в диаметре, 4 м глубиной). В Южной Австралии плотность посадки при выращивании ограничена: максимум

10 кг/м<sup>3</sup> (PIRSA, 2002b). Рыбу кормят специально разработанными гранулированными кормами. Благодаря использованию оригинальной рецептуры кормов, разработанной специально для баррамунди, коэффициент конверсии корма (*food conversion ratios* – FCR) достиг 1,0-1,5:1 (Benetti и др., 2005).

Скорость роста австралийского желтохвоста зависит от температуры, рыба лучше растет в условиях тропиков или субтропиков. Австралийский желтохвост может вырасти до 1,5-3,0 кг за 12-14 месяцев, а если условия выращивания идеальные, то он вырастает до 1,5 кг всего за 6-8 месяцев (PIRSA, 2002b; Love и Langenkamp, 2003; Ottolenghi и др., 2004; Benetti и др., 2005). Поочередно из можно выращивать до 4-5 кг за 18 месяцев для использования в сашими (Love и Langenkamp, 2003; Benetti и др., 2005).

Австралийского желтохвоста, главным образом, реализуют в виде целой рыбины. Часть продукции продается в виде филе или кусков, а рыба более хорошего качества может быть продана для рынка сашими. В Японии ее реализуют под японским названием: хирамаса (Love и Langenkamp, 2003;

Ottolenghi и др., 2004). Зарубежные рынки (Япония, другие части Азии, США и Великобритания) импортируют австралийского желтохвоста, в основном, для приготовления сашими (PIRSA, 2002b; Ottolenghi и др., 2004), причем спрос в настоящее время превышает предложение (Ottolenghi и др., 2004).

#### Новая Зеландия

В настоящее время аквакультура австралийского желтохвоста в Новой Зеландии находится на стадии исследований, разработок и пилотного изучения (Benetti и др., 2005). Национальный Институт научных исследований воды и атмосферы (national Institute for Water and Atmospheric Research) с 1998 года проводит значительные исследования в области аквакультуры австралийского желтохвоста. Результаты этой работы изложены в статье Benetti и др. (2005).

#### Тилапия и карп

Существует также небольшое садковое производство тилапии (*Oreochromis niloticus*) и карпа (*Cyprinus*

РИСУНОК 10

Карта Океании с указанием местонахождения садковых хозяйств по выращиванию тилапии и карпа



*carpio*) на озере Yonki, Провинция Eastern Highlands, при поддержке властей Провинции и *National Fisheries Authority* (Рисунок 10). Озеро Yonki – водохранилище гидроэлектростанции шириной около 50 км и объемом 33 млн. м<sup>3</sup>. В 2004 году в садках на озере Yonki производилось 500 кг рыбы ежемесячно, а несколько тысяч штук молоди было продано на местных рынках. По местным оценкам, производственный потенциал озера может давать до 1,7 млн. долларов США ежегодно, если 1 000 фермеров будут производить 1 000 тонн пресноводной рыбы в месяц. В настоящее время проводятся мелкомасштабные исследования, нацеленные на поддержку развития садковой аквакультуры тилапии на озере Yonki, а также использования рыбных кормов местного производства.

## Другие виды

### Австралия

В Австралии проводился ряд исследований по аквакультурному выращиванию других морских видов рыб, включая люциана (*Pagrus auratus*) и австралийского серебристого горбыля (*Argyrosomus hololepidotus*). На фоне некоторого ограничения производства люциана, трудности, связанные с качеством продукции и скоростью роста привели к уменьшению объемов производства – в 2003-2004 годах стоимость произведенной продукции составила чуть больше 200 000 австралийских долларов (150 000 долларов США) (O'Sullivan и др., 2005).

Аквакультура австралийского серебристого горбыля, похоже, более перспективна, так как в 2003-2004 гг. было произведено более 500 тонн рыбы стоимостью 4 млн. австралийских долларов (3 млн. долларов США) (O'Sullivan и др., 2005).

Другими объектами марикультуры, по которым проходили исследования или проходят сейчас, являются: силлаги (*Sillago spp.*), полосатый трубач (*Latris lineate*), австралийский карась (*Acanthopagrus butcheri*), австралийский каранг (*Rhabdosargus sarba*), зеленобокая ромбосолея (*Rhombosolea tapirina*), красный люциан (*Lutjanus argentimaculatus*), пятнистый люциан (*Lutjanus johnii*), австралийский лосось (*Arripis trutta*), большеглазый австралийский лосось (*Arripis georgianus*) и австралийский тупорылый полурыл (*Arrhamphus sclerolepis*) (O'Sullivan и др., 2005).

Несмотря на большой интерес к созданию аквакультурной отрасли, основанной на высокоценных груперах, популярных в Гонконге и Китае, развитие этого сектора сдерживается отсутствием эффективной государственной

поддержки выращивания дополнительных объектов, запретительным экологическим законодательством, негативно сказывающимся на ведении садковой марикультуры, а также враждебным отношением сообщества к осуществлению аквакультурной деятельности в прибрежных водах. Было произведено небольшое количество молоди горбатого каменного окуня (*Cromileptes altivelis*), таувины (*Epinephelus coioides*) и групера (*E. fuscoguttatus*), однако на сегодняшний день коммерческое производство этим и ограничилось.

### Французская Полинезия

По данным ФАО, кроме баррамуиды во Французской Полинезии других морских видов рыб производится от 1 до 4 тонн в год (ФАО, 2006). Эти виды водятся в лагунах и были исследованы на предмет оценки их потенциального выращивания в аквакультуре. Во Французской Полинезии были исследованы такие виды, как: шестипалый пальцепер (*Polydactylus sexfilis*), бронзовый каранкс (*Caranx regularis*), золотой каранг (*Gnathodon speciosus*) и голубой платакс (*Platax orbicularis*).

### Федеративные Штаты Микронезии

Компания из Республики Корея создала в Федеративных Штатах Микронезии предприятие по выращиванию полосатого морского окуня (Henry, 2005). Посадочный материал импортируется из Республики Корея, более подробной информации об этом предприятии нет.

### Новая Каледония

В Новой Каледонии в настоящее время нет аквакультурного производства морских видов рыб. Однако Агентство экономического развития Новой Каледонии (ADECAL) разрабатывает проект развития аквакультуры высокоценных морских видов рыб, включая груперов и люцианов (A. Rivaton, персональная информация).

## ОСНОВНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ/ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Основные задачи, касающиеся садковой аквакультуры в Океании, разнятся между Австралией и Новой Зеландией и обширным регионом Тихоокеанских Островов. Поэтому в настоящем разделе они рассматриваются отдельно друг от друга.

### Технические задачи

#### Посадочный материал

В Океании посадочный материал для большинства форм аквакультуры поставляется из рыбоводников.

В Австралии и Новой Зеландии органы управления рыболовством, как правило, ограничивают сбор дикой молоди рыб для аквакультурных целей. Однако существуют некоторые исключения, включая аквакультуру южного голубого тунца и угря (*Anguilla* spp.). Это создает значительные препятствия для развития аквакультуры в Австралии и Новой Зеландии, так как для развития любой новой аквакультурной деятельности сначала необходимо разработать технологии искусственного производства посадочного материала. Это длительный и дорогостоящий процесс, затраты на разработку которого значительно превышают аналогичные затраты в любом секторе промышленности. Для сравнения, в Азии многие объекты аквакультуры сначала изучаются путем сбора и выращивания дикого посадочного материала. Это дает фермерам возможность оценить характеристики конкретных видов и решить, будет ли рентабельно производить эти виды в питомниках. Это также позволяет разрабатывать технологию выращивания параллельно, а не последовательно, с технологией искусственного производства посадочного материала.

На Тихоокеанских Островах существуют несколько традиционных видов рыболовства, связанных со сбором дикой молоди рыб для дальнейшего ее выращивания. Исключением является сбор молочной рыбы (*Chanos chanos*) для прудового выращивания в некоторых островных тихоокеанских государствах, включая Кирибати и Науру.

В некоторых районах Тихого океана и Карибского бассейна использовали легкие ловушки и гребневые сети для вылова постличинок и мальков рыб и беспозвоночных для дальнейшего выращивания (Dufour, 2002; Hair и др., 2002; Watson и др., 2002). Основным объяснением такого способа вылова являлось то, что большинство видов рыб и беспозвоночных с пелагическими личиночными стадиями характеризуются очень высоким уровнем смертности до и во время формирования стай, и что вылов некоторого их количества незначительно скажется на численности популяций (Doherty, 1991; Sadovy и Pet, 1998). Для сравнения, уровень естественной смертности у более старшей молоди сравнительно ниже, и вылов этой более крупной молоди может быть ограничен, как и вылов взрослой рыбы (Sadovy и Pet, 1998). На сегодняшний момент, такие способы вылова хорошо зарекомендовали себя при сборе аквариумных видов рыб, но, виды рыб, предназначенные для выращивания в качестве

пищевой рыбы, могут отлавливаться только в небольших количествах (Hair и др., 2002).

### **Корма и кормление**

Корма и кормление – основные проблемы в садковой аквакультуре в Тихоокеанском регионе. В Австралии и Новой Зеландии комбикорма используются практически исключительно для садкового производства рыб. Исключением является аквакультура южного голубого тунца, которая все еще полностью зависит от использования сырой рыбы в качестве корма.

В Австралии проводились многочисленные исследования по разработке комбикормов, особенно для рыб. Большинство этих исследований и разработок в Австралии осуществлялись при поддержке Корпорации научных исследований и развития в области рыболовства (*Fisheries Research and Development Corporation*) через Подпрограмму аквакультурных кормов (*Aquaculture Nutrition Subprogram*), а также Австралийским центром международных сельскохозяйственных исследований (*Australian Centre for International Agricultural Research – ACIAR*). Некоторые поставщики промышленных кормов в настоящее время производят серию различных аквакультурных кормов для рыб.

Как отмечалось выше, существует научно-исследовательская программа по разработке комбикормов для южного голубого тунца. Большое количество сырой рыбы, используемой для кормления голубого тунца, в Австралию импортируется, а меры по обеспечению биобезопасности усиливаются, чтобы предотвратить потенциальное занесение новых патогенов. Случай массовой гибели диких популяций сардин в Австралии связывают с вирусом, который, возможно, был завезен с сардинами, импортированными в Австралию для кормления южного голубого тунца (Gaughan и др., 2000).

В регионе Тихоокеанских Островов недостаток комбикормов стал одним из препятствий на пути развития устойчивой аквакультуры. Высокие транспортные расходы увеличивают стоимость импортируемых кормов, в то время как созданию местного производства комбикормов препятствуют небольшая численность населения и производственная база. Проводимые исследования, особенно финансируемые ACIAR, направлены на создание возможностей и предоставление информации по приготовлению кормов непосредственно на хозяйствах для таких объектов, как тилапия.

## Социальные и экономические задачи

### Понимание аквакультуры обществом

Важным, но в большинстве случаев игнорируемым аспектом развития аквакультуры в Океании является понимание аквакультуры обществом. В Австралии большинство населения сосредоточено вдоль побережья, особенно, восточного побережья, и на некоторых территориях существует значительный конфликт, связанный с использованием ресурсов. Опасения общественности относительно негативного влияния аквакультуры привели к ограничению аквакультурной деятельности в Австралии, включая предложение по созданию морского садкового хозяйства в Квинсленде.

Недавно была проведена оценка общественного отношения к аквакультуре в двух районах: полуострове Эйр, Южная Австралия, и Port Phillip Bay, Виктория (Mazur и др., 2005). Опрос выявил важные различия в реакции общественности на этих двух территориях, что позволяет предположить, что индивидуальные особенности регионов, возможно, влияют некоторым образом на восприятие и отношение к аквакультуре. К таким особенностям могут относиться: плотность населения, разнообразие экономической деятельности, конкуренция за использование морских/прибрежных природно-ландшафтных территорий, размер и структура аквакультурного производства и существующие конфликты, связанные с аквакультурой.

Опросы показали, что аквакультуру высоко ценят за ее вклад в экономическое развитие сельских районов, особенно там, где уровень экономики исторически невысок. Респонденты определили ряд проблем, связанных с аквакультурой: необходимость улучшения окружающей среды и практики деловых отношений; понимание и умение уменьшать негативное социальное и экологическое влияние; стратегические инвестиции в научные исследования и разработки в области аквакультуры; защита ресурсов; поддержка общественности (Mazur и др., 2005). Анализ данных почтового опроса, проведенного в Южной Австралии, показал, что люди признают экономические выгоды аквакультуры и чувствуют, что отрасль заботится о менеджменте окружающей среды. Однако респонденты выказывают меньше доверия и больше озабоченности в отношении экологических рисков со стороны садковой марикультуры. Респонденты также считают, что аквакультурной отрасли необходимо более внимательно прислушиваться к тревогам и мнению общественности (Mazur и др., 2005).

На основе этих опросов, Mazur и др. (2005) предложили использовать более передовую стратегию прямого участия и форумы в дополнение к существующей консультационной общественной деятельности. Они также обратили внимание на необходимость предоставления более достоверной информации для повышения доверия общественности к аквакультуре.

Ярким примером неприязни общественности к садковой аквакультуре стало предложение создать морское садковое хозяйство в южном Квинсленде. Создание такого хозяйства было предложено группой, занимавшейся аквакультурой лосося в Тасмании, учредившей частную компанию (*SunAqua*) для разведения морских рыб (люциана и австралийского желтохвоста) в морских садках, которые должны были располагаться в заливе Moreton Bay, рядом с Брисбеном, Квинсленд. Компания предлагала использовать имеющиеся в наличии производственные системы подобные тем, которые применялись для выращивания лососевых.

Так как части Moreton Bay являются особыми экологическими зонами (Морской Парк и территории, входящие в RAMSAR), такое предложение вызвало резкий протест со стороны местных групп защитников природы. Воспользовавшись некоторыми наиболее эмоциональными аргументами, звучавшими во время антилососевых кампаний в Великобритании и Европе, общества охраны природы развернули эффективную кампанию, чтобы не дать ход предложению компании *SunAqua*. Предпринятые меры включали в себя: эффективное использование местных средств массовой информации, проведение массовых митингов в пригородах Брисбена, недалеко от Moreton Bay. Несмотря на то, что предложение *SunAqua* было классифицировано Правительством Квинсленда как «проект государственного значения», группы защитников природы сформировали такое отрицательное отношение общественности к данному предложению, что проект, в конце концов, был отклонен.

### Влияние аквакультуры на экономику

В большинстве австралийских штатов и территорий собираются данные о выпуске продукции, которые включают валовую стоимость производства и некоторые входные данные, особенно, эквивалентные рабочим местам. Однако вниманию широкой общественности было представлено сравнительно мало публикаций, посвященных изучению аквакультуры на социально-экономическую сферу.



EconSearch (2004) оценила экономическое влияние аквакультурной отрасли Южной Австралии (ЮА) в рыночной цепочке в 2002-2003 гг., включая:

- Стоимость продукции непосредственно на хозяйстве;
- Чистая стоимость местной (ЮА) переработки;
- Чистая стоимость при распространении через местную розничную торговлю и магазины и предприятия общественного питания;
- Стоимость местных транспортных перевозок на всех стадиях маркетинговой цепочки.

Исследования показали, что общая стоимость добавленной стоимости аквакультуры равнялась 331 млн. австралийских долларов (250 млн. долларов США), что составило 0,70 процентов Валового Внутреннего Продукта (ВВП). В 2002-2003 гг. непосредственно в аквакультурном производстве было занято 1 614 человек и еще 1 355 человек работали в сопутствующих отраслях, таким образом, общее количество рабочих мест составило почти 2 970. Приблизительно 90% этих рабочих мест находились в Южной Австралии. В 2002-2003 гг. семейный доход работающих в аквакультурном производстве напрямую составил около 48 млн. австралийских долларов (36 млн. долларов США), а работающих в сопутствующих отраслях – около 59 млн. австралийских долларов (44 млн. долларов США), что дало общий семейный доход более 107 млн. австралийских долларов (80 млн. долларов США). Регионально, в 2002-2003 гг. самой доходной стала аквакультурная отрасль на полуострове Эйр благодаря преобладанию там деятельности по выращиванию тунца (EconSearch, 2004).

### Маркетинг

Основным недостатком аквакультуры Океании является низкая численность населения, а значит лимитированные местные рынки. Следовательно, выращивание некоторых объектов было рассчитано на экспорт. Примером этому служит аквакультура южного голубого тунца, который практически полностью продается на рынке Японии. Однако удаленность доходных крупных экспортных рынков Европы, США и Китая, а также плохо развитая транспортная инфраструктура во многих частях Океании ограничивают возможности фермеров поставлять свою продукцию на эти большие рынки.

Во многих островных государствах Тихого океана, таких как Французская Полинезия, аквакультурное производство страдает от конкуренции со стороны дешевой качественной рыбы, пойманной в лагунах. Однако существуют перспективы для создания

целевых рынков, таких как рестораны и отели, которым необходимы постоянные поставки морепродуктов и гарантии того, что эти продукты не заражены сигаутерой, приводящим к отравлению.

Крупнейшим местным или внутренним рынком Океании является Австралия, и производители в Австралии и других странах региона нацелены на австралийский рынок морепродуктов. Как и на большинстве рынков морепродуктов, продукция аквакультуры конкурирует с морепродуктами, выловленными в естественных условиях, а также с импортной продукцией. Love и Langenkamp (2002) сделали вывод, что для того чтобы аквакультурная продукция (живая рыба и рыба порционного размера) могла составить конкуренцию продукции, выловленной в естественных условиях, производителям аквакультурной продукции придется работать с ценами, снижая их до 9-10 австралийских долларов (6,75-7,50 долларов США) за 1 кг.

Ключевой проблемой производителей аквакультурной продукции в Океании является конкуренция со стороны импортируемой продукции. Если взять лососеводство, например, то в последнее время наблюдается резкое падение мировых цен на лосося, что стало результатом быстрого распространения аквакультурного выращивания лосося в мире, особенно в Чили. В настоящее время конкуренцию баррамунди составляет продукция, импортируемая из юго-восточной Азии, а на рынке филе – более дешевый импортный нильский окунь (Love и Langenkamp, 2002). Многие азиатские производители аквакультурной продукции, в отличие от австралийских и новозеландских, не придерживаются строгих требований по охране окружающей среды и обеспечению безопасности продуктов питания, что позволяет им производить аналогичную продукцию по более низким ценам. Основным фактором будущего развития садковой аквакультуры в Океании станет проблема иностранной конкуренции, в условиях глобального снижения защиты импорта и открытых рынков.

### Экологические задачи

Основными чертами развития аквакультуры в Австралии и Новой Зеландии являются экологические задачи, особенно это касается садковой аквакультуры.

В Австралии акцент сделан на создании Систем менеджмента окружающей среды (*Environmental Management Systems – EMS*). EMS контролирует непрерывный процесс планирования, выполнения, проведения экспертизы и совершенствования

действий, которые осуществляет организация, чтобы управлять своими рисками и возможностями в отношении: окружающей среды; безопасности и качества продуктов питания; здоровья и безопасности персонала; рентабельности; связей с общественностью и других организационных аспектов. EMS может быть разработана для индивидуального бизнеса, для группового бизнеса с общими интересами, такого как промышленные ассоциации, или для всех видов деятельности в секторе аквакультуры. EMS может быть относительно простым, таким как кодекс лучшего ведения деятельности, или более всеобъемлющим, таким как ISO 14000 или другие схемы сертификации. EMS для аквакультурной отрасли в Австралии управляется через *Aquaculture Industry Action Agenda* и принимает во внимание программу *EMS Pathways*, осуществляемую службой *Seafood Services* отрасли морепродуктов Австралии. По инициативе *Action Agenda*, Кодексы ведения деятельности и Специальные Системы менеджмента окружающей среды были разработаны для ряда ключевых сфер аквакультурной деятельности, которые станут первыми исполнителями EMS в аквакультурной отрасли Австралии.

У *AquaFin CRC* есть ряд программ основных исследований и разработок по улучшению менеджмента окружающей среды, связанного с садковой марикультурой (<http://www.aquafincrc.com.au/>).

## Институциональные задачи

### Австралия

В Австралии штаты несут ответственность за большинство аспектов менеджмента аквакультуры, которые включают в себя:

- Лицензирование аквакультурных хозяйств;
- Выдача соответствующих экологических лицензий;
- Поддержка разработки аквакультурных технологий путем научных исследований, развития и расширения деятельности;
- Координация и поддержка ассоциаций производителей.

Федеральные обязанности в области аквакультуры касаются более широких аспектов, таких как национальные планы и, в частности, биобезопасность. Национальный Комитет по развитию аквакультуры (*National Aquaculture Development Committee*) разработал документ *Aquaculture Industry Action Agenda* (План действий аквакультурной отрасли), способствующий развитию аквакультуры в Австралии. Десятью

главными стратегическими инициативами этого документа являются:

1. Разработка основных положений национальной аквакультурной политики
2. Активизация регулятивного окружения и условий бизнеса в поддержку аквакультуре
3. Выполнение плана действий развития отрасли
4. Развитие отрасли в рамках экологической устойчивости
5. Защита отрасли от водных заболеваний и паразитов
6. Инвестирование развития отрасли
7. Продвижение аквакультурной продукции в Австралии и по всему миру
8. Проведение исследований и принятие инновационных решений
9. Обеспечение основного обучения, прохождения практики и рабочих мест
10. Создание отрасли для всех австралийцев.

Ключевые элементы Плана действий аквакультурной отрасли осуществляются Национальным Советом по аквакультуре (*National Aquaculture Council*), который является главным органом ассоциации аквакультурных производителей Австралии (<http://www.australian-aquacultureportal.com/>).

Совместно с Агентством по вопросам аквакультурной отрасли (*Aquaculture Industry Action Agency*), Департамент сельского, рыбного и лесного хозяйства (*Department of Agriculture, Fisheries and Forestry – DAFF*) разработал *AquaPlan* – стратегию разработки национальных подходов, обеспечивающих готовность к чрезвычайным ситуациям и умение реагировать на них, а также общего менеджмента здоровья водных животных в Австралии. *AquaPlan* был совместно разработан государственным и частным секторами отрасли и привязан к существующим планам Правительств Штатов/Территорий и мероприятиям по менеджменту здоровья.

Ключевым компонентом *AquaPlan* является *AquaVetPlan*, представляющий собой серию руководящих инструкций и операционных документов, описывающих методы и правила управления чрезвычайными ситуациями, касающимися вспышек заболеваний водных организмов в Австралии. *AquaVetPlan* основан на аналогичной модели для наземных животных: *AusVetPlan*.

### Новая Зеландия

В Новой Зеландии мораторий на создание новых морских хозяйств был наложен в 1991 году.

Акт менеджмента ресурсов 1991 года (*Resource Management Act*) аннулировал положения Акта морского выращивания 1971 года (*Marine Farming Act*), касающиеся выдачи новых договоров на аренду и лицензий.

Правительство Новой Зеландии признало необходимость обновить юридические рамки для аквакультуры, 'чтобы сделать их более определенными для всех участников, и в то же время не допустить негативного влияния на окружающую среду или ущемления прав существующих рыбаков'. Основными государственными департаментами, привлеченными к разработке нового аквакультурного законодательства, являются Министерство окружающей среды (*Ministry of Environment*), Министерство рыболовства (*Ministry of Fisheries*) и Департамент охраны природы (*Department of Conservation*).

Проведение в настоящее время реформы аквакультуры в Новой Зеландии привело к значительному срыву планов новозеландской аквакультурной отрасли.

#### **Островные государства Тихого океана**

Секретариат Тихоокеанского Сообщества (*Secretariat for the Pacific Community – SPC*) – это межгосударственный орган, в который входят 22 страны из региона Тихоокеанских Островов, которые сотрудничают между собой в целях создания рабочих программ для обеспечения: технической помощи; профессиональной, научной и исследовательской поддержки; а также создания структур планирования и менеджмента. SPC оказывает такую поддержку аквакультурной отрасли в островных государствах Тихого океана через Программу по аквакультуре (*Aquaculture Programme*).

Развитие аквакультуры в регионе Тихоокеанских Островов неоднородно, и успешных предприятий относительно немного. Чтобы обеспечить устойчивое развитие аквакультуры в регионе Тихоокеанских Островов, SPC разработал План действий аквакультуры (*Aquaculture Action Plan*) (<http://www.spc.int/aquaculture/site/publications/documents/spc-aquaplan.pdf>). Этот План действий стал результатом напряженных консультаций, в которых приняли участие около 60 региональных и международных специалистов. Эти консультации проходили во время 1-го Заседания SPC по аквакультуре, проведенного в городе Сува, Острова Фиджи, 11-15 марта 2002 года.

На заседании были рассмотрены 17 объектов, представляющих интерес для региона, чтобы определить окончательный список приоритетных

объектов. Объекты оценивались по двум критериям: потенциальное влияние на окружающую среду и пригодность в широком смысле этого слова. После проведения такой оценки, участники заседания пришли к согласию, что приоритетными объектами для региона являются: коралл, гигантский моллюск, пресноводная креветка, молочная рыба, жемчуг, морской огурец, морские водоросли и тилапия. Помимо создания перечня приоритетных объектов план определяет важные комплексные задачи для развития аквакультуры в Тихоокеанском регионе:

- Прежде чем отправлять людей на учебные курсы, страна/организация/предприятие должны в обязательном порядке гарантировать, что после возвращения с учебы эти люди действительно будут работать по специальности.
- Существует необходимость в предпринимательских навыках и обучении бизнесу.
- Крайне важно, чтобы финансовый анализ и анализ рынка проводился для каждого приоритетного объекта, чтобы определить потенциальный уровень производства, производственные затраты и спецификацию продукции, до начала производства данного объекта.
- Все стратегии развития должны включать действия, сводящие к минимуму опасность занесения заболеваний и обеспечивающие контроль и менеджмент в случае внезапных вспышек заболеваний.
- В регионе необходимо в срочном порядке акцентировать политику и законодательство на успешном введении и приоритетных объектов и их менеджменте.
- Стратегии стран, согласованные с региональными стратегиями, должны разрабатываться с учетом политики, законодательства и планов развития. Очень важно, чтобы страны собирали как можно больше объективной информации для обоснования своих собственных приоритетов.
- Важной частью региональной деятельности должен стать регулярный обмен и обновление информации по аквакультуре в Тихоокеанском регионе.

Обзор законодательства и политики в области аквакультуры в островных государствах Тихого океана (Evans и др., 2003) показал, что нет специальной аквакультурной политики, как на региональном, так и на национальном уровнях. Обычно, планы по аквакультуре являются частью общих планов/политики рыболовства и включают в себя, главным образом, экономические задачи, такие как увеличение количества рабочих мест

и возврат финансовых средств. Были сделаны выводы, что национальные аквакультурные политики должны акцентироваться и напрямую касаться не только развития отрасли, но и отражать необходимость развития малых и общественных аквакультурных предприятий и включать вопросы сохранения окружающей среды и обеспечения продовольственной безопасности (Evans и др., 2003).

Обзор показал, что, несмотря на различные уровни развития, законодательство в островных государствах Тихого океана зачастую не отвечает необходимым требованиям. Хотя законы в регионе похожи между собой, некоторые важные вопросы, отраженные в законодательстве одних стран, отсутствуют в законодательстве других. Более того, нет общности в правилах регулирования и уровне развития аквакультуры (Evans и др., 2003).

## ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД

перспективы садковой аквакультуры в Океании не очень ясны. Если садковая аквакультура решит расширить современные рамки, то главными задачами, на которых необходимо будет сконцентрироваться, станут устойчивость окружающей среды и рыночная конкуренция. Похоже, что садковая аквакультура в Океании останется относительно мелкомасштабной, по мировым стандартам, отраслью из-за ограничений, описанных в настоящем документе.

Для дальнейшего продвижения садковой аквакультуры в Океании вперед потребуется более всеобъемлющий подход ко всем аспектам развития аквакультуры и связанных с ней цепочек поставок. Большинство органов и организаций, поддерживающих развитие аквакультуры в Океании, главным образом, акцентируют свое внимание на процессе выращивания, практически не предпринимая усилий для переработки выращенной продукции и создания цепочек поставок.

Мало усилий также предпринимается для просвещения общественности в сфере аквакультурной деятельности и проведения социальных исследований, направленных на понимание аквакультурных процессов. И это все еще остается главным препятствием распространения аквакультуры в Океании.

В Австралии и Новой Зеландии, в частности, садковой аквакультуре необходимо восстановить доверие широкой общественности в сфере охраны окружающей среды. Общественность сильно обеспокоена влиянием аквакультуры на экологическую устойчивость, а именно:

- Использование продукции рыболовства (включая рыбную муку) для производства рыбного протеина;
- Влияние кормов из садковой аквакультуры на местную окружающую среду;
- Влияние рыб-беглецов на местные популяции рыб, включая генетическое влияние;
- Потенциальное перемещение заболеваний и эпизоотия.

Как показывает разъяснительная работа среди общественности, важным компонентом развития аквакультурной отрасли является предоставление обществу информации, как о положительных, так и об отрицательных аспектах аквакультуры (Mazur и др., 2005). Поэтому системы информирования общественности должны стать неотъемлемой частью стратегий развития садковой аквакультуры.

По сравнению с другими регионами, садковая аквакультура в Океании сталкивается со значительными трудностями, связанными с конкуренцией. Трудные затраты в Австралии и Новой Зеландии высоки, и, в основном, являются значительной составляющей производственных затрат при выращивании большинства объектов аквакультуры. Кроме того, уровень экономии, обусловленной ростом масштабов производства, остается в Океании сравнительно невысоким из-за низкой плотности населения, ограниченности подходящих мест, а также строгого лицензирования и законодательства по охране природы. Поэтому садковая аквакультура в Океании должна развиваться с учетом конкурентных преимуществ в сравнении с другими регионами, в частности, с Азией.

Одним из аспектов конкурентных преимуществ, предложенных аквакультуре Океании, мог бы стать высокий уровень биобезопасности, который установлен или может быть установлен в странах Океании. Это дает странам возможность исключить некоторые наиболее опасные заболевания и поставлять посадочный материал, не зараженный специфическими патогенами (*specific-pathogen-free* – SPF). Действуя по такой модели, Океания могла бы стать важным поставщиком посадочного материала SPF в другие регионы, в частности, в Азию.

## ВЫВОДЫ

Садковое выращивание в Океании, похоже, останется мелкомасштабным, по мировым стандартам. Ее непрерывное развитие, пусть и маленькими шажками, зависит от активного решения государственными органами и научно-исследовательскими организациями социальных, экономических и экологических задач:

### Экономические задачи

- Разработка технологий производства посадочного материала, с целью снижения стоимости выращивания молоди при сохранении ее качества.
- Создание более рентабельных кормов для уменьшения производственных затрат.
- Увеличение механизации производства, что компенсирует высокие трудовые затраты в Австралии и Новой Зеландии.
- Улучшение исследования рынка, особенно, экспортных рынков высокоценных/малообъемных объектов.
- Создание дополнительного ассортимента продукции для внутренних рынков.
- В островных государствах Тихого океана поддержка развития аквакультуры тех объектов, которые создают доходы населению, а также обеспечивают продовольственную безопасность.
- Разработка современных методов контроля заболеваний.

### Социальные задачи

- Предоставление важной и достоверной информации общественности относительно выгод и затрат аквакультуры.
- Содействие участию общественности в планировании и развитии аквакультуры на

местном, региональном и государственном уровнях.

- Выращивание и переработка продукции аквакультуры в соответствии с требованиями потребителей к ее качеству и безопасности.

### Экологические задачи

- Разработка улучшенных технологий производства, снижающих негативное влияние садковой аквакультуры на окружающую среду.
- Разработка или применение существующих технологий производства для оффшорной садковой аквакультуры.
- Компетентно оценивать влияние садковой аквакультуры на окружающую среду и своевременно сообщать об этом.

В общем, садковой аквакультуре в Океании необходимо смотреть вперед и позиционировать себя относительно других регионов. Впереди много проблем, особенно, это касается конкуренции растущего садкового производства в Азии и в остальных регионах мира. В Океании есть значительные недостатки, такие как производственная база для садковой аквакультуры, и менеджерам и плановикам в сфере аквакультуры необходимо разрабатывать стратегии с учетом задач, рассмотренных в настоящем обзоре.

## ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Мы выражаем признательность за поддержку и помощь Службе ФАО по ресурсам внутренних водоемов и аквакультуре (FAO's Inland Water Resources and Aquaculture Service), и особенно доктору Matthias Halwart. Информация для этого обзора любезно предоставлена доктором Tim Pickering (University of the South Pacific, Фиджи) и господином Tim Paice (Marine Farming Branch, Marine Resources, DPIWE, Тасмания).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- AQUACOP, Fuchs, J., Nédélec, G. и Gasset, E.** 1990. Selection of finfish species as candidates for aquaculture in French Polynesia. В Материалах Симпозиума по тропической аквакультуре на Таити, Французская Полинезия, 20 февраля – 4 марта 1989 г. *Actes de Colloques*, 9: 461-484. IFREMER, Брест, Франция.
- Benetti, D.D., Nakada, M., Shotton, S., Poortenaar, C., Tracy, P.L. и Hutchinson, W.** 2005. Aquaculture of Three Species of Yellowtail Jacks. В А.М. Kely и J. Silverstein, (ред.). *Aquaculture in the 21st Century*, сс. 491-515. Bethesda, MD, США, American Fisheries Society.
- Doherty, P.J.** 1991. Spatial and temporal patterns in recruitment. В P.F. Sale, (ред.). *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*, сс. 261-293. Сан-Диего, США, Academic Press.
- Dufour, V.** 2002. Reef fish post-larvae collection and rearing programme for the aquarium market. *Live Reef Fish Information Bulletin* 10: 31-32.
- EconSearch.** 2004. *The Economic Impact of Aquaculture on the South Australian State and Regional Economies, 2002/03*. Том. Отчет, подготовленный EconSearch Ltd. для Aquaculture Group, Primary Industries and Resources South Australia. 36 сс.
- Evans, N., Raj, J. и Williams, D.** 2003. *Review of Aquaculture Policy and Legislation in the Pacific Island Region*. Noumea, Новая Каледония, Секретариат Тихоокеанского Сообщества. 168 сс.
- ФАО.** 2006. *ФАО yearbook, Fishery statistics, Aquaculture Production 2004*. Том 98/2, Рим.
- Gaughan, D.J., Mitchell, R.W. и Blight, S.J.** 2000. Impact of mortality, possibly due to herpesvirus, on pilchard *Sardinops sagax* stocks along the south coast of Western Australia in 1998-99. *Marine и Freshwater Research* 51: 601-612.
- Gillard, M. и Boustead, N.** 2005. *Salmon Aquaculture in New Zealand*. New Zealand Salmon Farmers' Association Inc. (доступно на: <http://www.salmon.org.nz/aboutsalmon.shtml>).
- Hair, C., Bell, J. и Doherty, P.** 2002. The use of wild-caught juveniles in coastal aquaculture and its application to coral reef fishes. В R.R. Stickney и J.P. McVey, (ред.). *Responsible Marine Aquaculture*, сс. 327-353. CAB International.
- Henry, M.** 2005. Live Reef Food Fish Trade – Federated States of Micronesia. В *SPC/ACIAR Workshop on Economics and Market Analysis of the Live Reef Food Fish Trade in Asia-Pacific, Noumea, Новая Каледония, 2-4 марта 2005 г.*
- Love, G. и Langenkamp, D.** 2002. *Import Competitiveness of Australian Aquaculture*. Канберра, Australian Bureau of Agricultural Resource Economics. 43 сс.
- Love, G. и Langenkamp, D.** 2003. *Australian Aquaculture – Industry Profiles for Selected Species*. ABARE eReport 03.8, подготовленный для Fisheries Resources Research Fund. Канберра, Australian Bureau of Agricultural Resource Economics. 128 сс.
- Mazur, N., Aslin, H. и Byron, I.** 2005. *Community perceptions of aquaculture: final report*. Канберра Bureau of Rural Sciences. 65 сс.
- Middleton, I.** 2004. Commercial barramundi *Lates calcarifer* farming with rural villagers along the north coast of Madang, Papua New Guinea. В Материалах “*Australasian Aquaculture 2004*”, проходившей в Sydney Convention Centre, Сидней, Австралия, 26-29 сентября 2004 г. 206 сс.
- O’Sullivan, D., Savage, J. и Fay, A.** 2005. Status of Australian Aquaculture in 2003/2004. В T. Walker (ред.). *Austasia Aquaculture Trade Directory 2006*. сс 5-23. Хобарт, Тасмания, Turtle Press.
- Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. и New, M.B.** 2004. *Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails*. Рим, ФАО. 308 сс.
- PIRSA.** 2000. *Farming of Southern Bluefin Tuna in South Australia*, Aquaculture SA Fact Sheet. Аделаида, Южная Австралия, Австралия, Primary Industries and Resources South Australia. 4 сс.
- PIRSA.** 2002a. *Atlantic Salmon Aquaculture in South Australia*, Aquaculture SA Fact Sheet. Аделаида, Южная Австралия, Австралия, Primary Industries and Resources South Australia. 3 сс.
- PIRSA.** 2002b. *Yellowtail Kingfish Aquaculture in South Australia*, Aquaculture SA Fact Sheet. Аделаида, Южная Австралия, Австралия, Primary Industries and Resources South Australia. 10 сс.
- Rimmer, M.A.** 1995. *Barramundi Farming – An Introduction*. Брисбен, Австралия, Queensland Department of Primary Industries Information Series, Q195020. 26 сс.
- Rimmer, M.A.** 2003. Barramundi. В J.S. Lucas и P.C. Southgate (ред.). *Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants*, Глава 18, сс. 364-381, Оксфорд, Blackwell Publishing.
- Sadovy, Y. и Pet, J.** 1998. Wild collection of juveniles for grouper mariculture: just another capture fishery? *Live Reef Fish Information Bulletin* 4: 36-39.
- Tucker, J.W., Jr., Russell, D.J. и Rimmer, M.A.** 2005. Barramundi Culture. В А.М. Kely и J. Silverstein, (ред.). *Aquaculture in the 21st Century*, сс. 273-295. Bethesda, MD, США, American Fisheries Society.
- Watson, M., Power, R., Simpson, S. и Munro, J.L.** 2002. Low cost light traps for coral reef fishery research and sustainable ornamental fisheries. *Naga, the ICLARM Quarterly* 25: 4-7.





© 2014 by the author(s). All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

