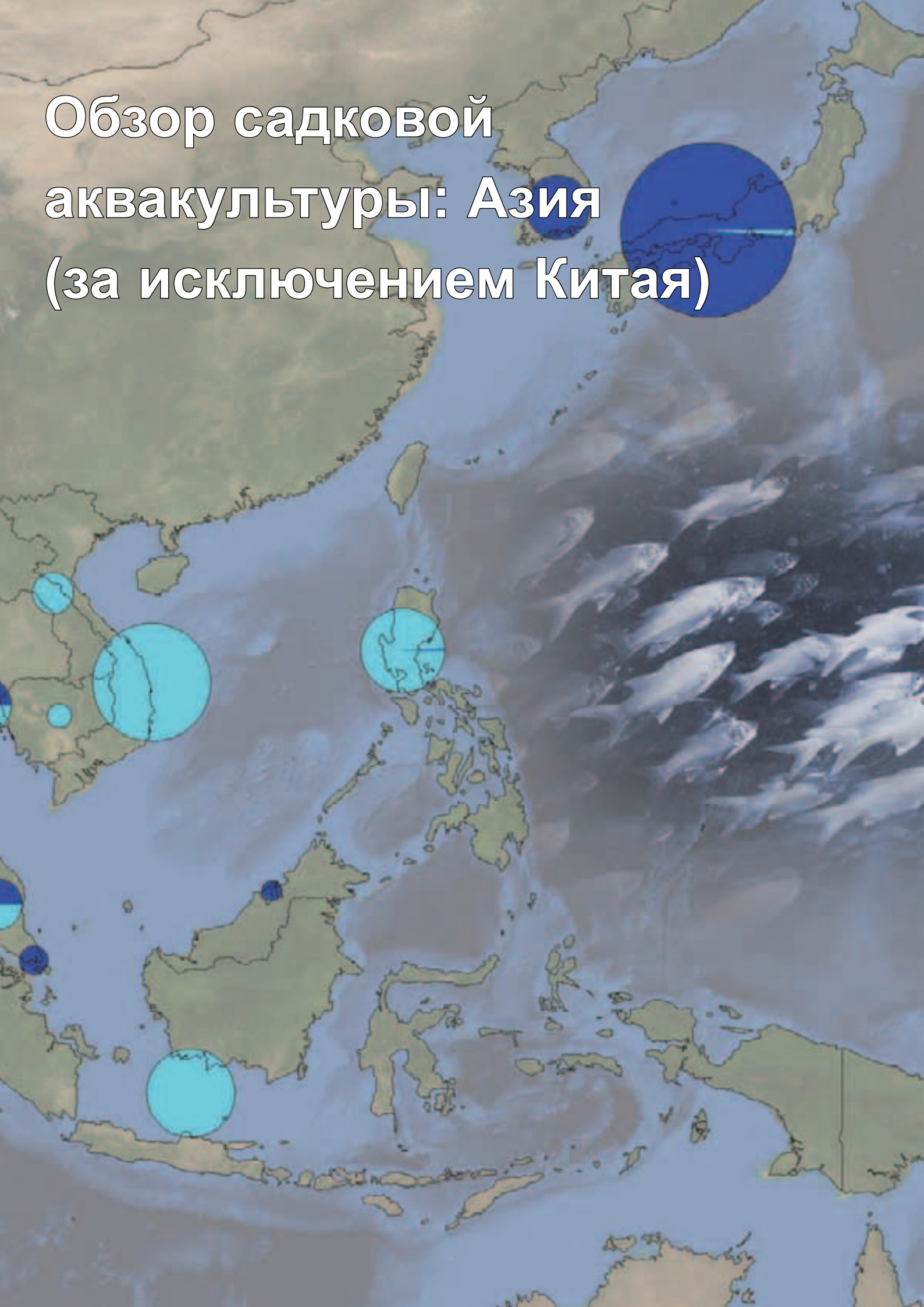


Обзор садковой аквакультуры: Азия (за исключением Китая)





Обзор садковой аквакультуры: Азия (за исключением Китая)

Sena S. De Silva¹ и Michael J. Phillips¹

De Silva, S.S. и Phillips, M.J.

Обзор садковой аквакультуры: Азия (за исключением Китая). В М. Halwart, D. Soto и J.R. Arthur (ред.). Садковая аквакультура – Региональные обзоры и всемирное обозрение. Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству. No. 498. Рим, ФАО. 2010 г. сс.21–51.

АННОТАЦИЯ

Садковое выращивание в Азии практикуется в пресных, солоноватых и прибрежных морских водах. Пресноводное садковое выращивание – это очень древняя традиция, которая, как представляется, возникла в ряде стран, расположенных в бассейне реки Меконг. В настоящее время оно встречается во всех пресноводных средах обитания и весьма разнообразно по своей природе: форма садков, интенсивность выращивания, методы ведения хозяйства и разводимые виды. В целом, пресноводное садковое выращивание представлено небольшими хозяйствами, но в некоторых случаях объединение садковых хозяйств может вывести производство на значительный уровень, как в случае разведения сома-пангасия в дельте Меконга, а также совместное выращивание карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio carpio*) и тилапии (*Oreochromis* spp.) в некоторых водоемах Индонезии. В общем, хотя не существует точной статистики, садковое выращивание, как думается, должно стать преобладающей формой пресноводной аквакультуры в Азии. В настоящем документе пресноводное садковое выращивание характеризуется лишь вкратце, обзор по нему был сделан авторами в недавнем прошлом (см. Phillips и De Silva, 2006 г.).

Садковое выращивание в солоноватых и прибрежных водах в Азии началось сравнительно недавно, и берет свое начало в Японии. По оценкам, более 95% аквакультуры морских рыб ведется в садках. Садковое разведение в открытом море в Азии не является характерным. Садковое выращивание в морских и солоноватых водах в Азии также разнообразно, с различными культивируемыми видами при различной интенсивности выращивания. В большинстве стран индивидуальные хозяйства не очень велики, и часто наблюдается объединение аквакультурной деятельности. Это объединение, в первую очередь, результат лимитированности подходящих мест в прибрежных водах. Садковое выращивание в основном доминирует в Восточной и Юго-восточной Азии, но не в государствах Южной Азии. Основными видами, разводимыми в солоноватых водах являются баррамунди или азиатский морской окунь (*Lates calcarifer*) и молочная рыба (*Chanos chanos*). Почти все садковое выращивание этих видов основано на искусственно полученной молоди и использовании гранулированных кормов.

В садковом выращивании в прибрежных морских водах, помимо традиционно разводимых видов, таких как желтохвосты (*Seriola* spp.) и луциановые (*Lutjanus* spp.), в Юго-восточной Азии в садках выращивают групера (*Epinephalus* spp.) и кобию (*Rachycentron canadum*), в основном для поставок в рестораны, использующие живую рыбу. В некоторых случаях садковое выращивание в Азии все еще зависит от посадочного материала, выловленного в естественных водоемах, особенно это касается видов групера. Одним из важнейших препятствий дальнейшего распространения садкового выращивания в морской воде в прибрежных зонах является большая зависимость от сорной рыбы, напрямую или косвенно, используемую в качестве основного кормового ингредиента.

Итак, существует ряд факторов, которые могли бы повлиять на «движение вперед» в садковой аквакультуре в Азии. В общем, будущие перспективы для всех форм садкового выращивания в Азии весьма многообещающи. Однако, предполагается, что крупномасштабное, капиталоемкое, вертикально интегрированное садковое выращивание, характерное для северной Европы (например, Норвегия) и Южной Америки (например, Чили), маловероятно в отношении Азии. Вместо крупных хозяйств, группы малых хозяйств, объединяющие совместные усилия, действующие в унисон и таким образом добивающиеся высокого уровня эффективности, должны стать нормой в обозримом будущем. Садковое выращивание в отдаленных морских водах вряд ли

¹ Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific
PO Box 1040, Kesetsart Post Office, Bangkok 10903, Thailand

будет широко распространено в Азии, так как его развитию, возможно, будут препятствовать возможности гидрографии и ресурсов близлежащих морей, куда весьма непросто трансформировать технологии, возможные к применению в других регионах. Несмотря на эти ограничения и препятствия, садковая аквакультура в Азии будет и дальше вносить значительный вклад во всемирное аквакультурное производство, и Азия также будет оставаться мировым лидером по общим объемам производства.

ВСТУПЛЕНИЕ

Как и большинство форм аквакультуры, садковое выращивание, вероятно, зародилось в Азии и, возможно, было связано с «лодочными людьми» бассейна реки Меконг, которые содержали пойманную дикую рыбы в сетках на своих лодках для откорма. В настоящее время садковое выращивание в Азии осуществляется в пресных и солоноватых водах, а также в морских прибрежных водах. Кроме небольшого количества крабов, лобстеров и крокодилов, доминирующую позицию занимает выращивание рыбы.

По отчетам, общее аквакультурное производство водных животных в 2004 году составило 45,5 млн. тонн с оптовой стоимостью 63,4 млрд. долларов США. Если включить сюда водные растения, объемы производства увеличиваются до 59,4 млн. тонн со стоимостью 70,3 млрд. долларов США. Этот рост в мировой аквакультуре остается внушительным, так как данные цифры показывают увеличение производства на 7,7% от общего аквакультурного производства 2003 года, и увеличение на 6,6%, если учитывать только водных животных. Если проанализировать десятилетний период с 1994 года по 2004 год, общее аквакультурное производство показывает в среднем ежегодное увеличение на 7,9% (ФАО, 2006). Около 90% этих производственных объемов приходится на Азию.

Невозможно определить вклад садкового выращивания в общий объем и стоимость аквакультурного производства в Азии, особенно, в отношении такового во внутренних водоемах, являющегося главным оплотом садковой аквакультуры в Азии. С другой стороны, 80-90 процентов из одного миллиона тонн морской рыбы, выращиваемой в Азии, приходится на рыбу, выращенную в садках. В некоторых странах и местностях садковая аквакультура является важным источником производства рыбы и доходов фермеров, других участников промышленной цепочки и инвесторов. В настоящее время садковое разведение также воспринимается как альтернативный заработок, например, для лиц, лишившихся работы в связи с гидростроительством.

Настоящий обзор посвящен садковому выращиванию в Азии, но только лишь вскользь

загравивает эту сферу деятельности в Китае, так как состояние дел в Китае описывается далее в настоящей публикации авторами Chen и др. Обзор фокусируется на солоноватых и морских акваториях, так как сектор внутренних водоемов был представлен этими же авторами в обзоре садкового выращивания во внутренних водоемах Азии (за исключением Китая), подготовленному по поручению ФАО в 2004 году (Phillips и De Silva, 2006 г.) и опубликованному недавно как основной документ для развития садковой аквакультуры в Африке (Halwart и Moehl, 2006 г.).

САДКОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ВО ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ

Трудно, если не невозможно, оценить производство садковой аквакультуры во внутренних водоемах. Что важно отметить, так это то, что такая деятельность, дающая средства к существованию для сельского населения, в основном представлена небольшими хозяйствами и, таким образом, незначительно влияет на окружающую среду, так как в большинстве случаев выращивается рыба, требующая меньших кормовых затрат. Однако, при объединении небольшие садковые хозяйства во внутренних водоемах в Азии могут оказывать общее суммарное влияние, эквивалентное влиянию больших промышленных рыбководных хозяйств. Ряд примеров можно видеть в водоемах Индонезии и в дельте реки Меконг. Совместно такая деятельность может значительно влиять на окружающую среду.

Как утверждалось ранее, садковое выращивание во внутренних водоемах – доминирующая форма садковой аквакультуры в Азии. Она все еще может быть весьма традиционной в ряде регионов, и эти небольшие хозяйства вносят значительный вклад в обеспечение средств к существованию, особенно вдоль рек и водохранилищ (Подборка 1). Такие традиционные системы использовались в нескольких частях Азии и других местах на протяжении многих поколений (Beveridge, 2004). В общем и традиционно, большая часть садкового выращивания в реках осуществляется в зонах-питомниках, где находятся большие количества мальков и ранней молодежи, связанных с подходящими

ПОДБОРКА 1

Избранные виды традиционного, малого, сельского садкового выращивания в Азии



Выращивание белого амура в Vietcuong Reservoirs, северный Вьетнам.



Выращивание сома в Nam Ngum Reservoir, Лаос.



Выращивание змееголова в Tonle Sap, Камбоджа (1).



Выращивание змееголова в Tonle Sap, Камбоджа (2).



Выращивание китайского карпа на реке Kii Yang, северный Вьетнам.



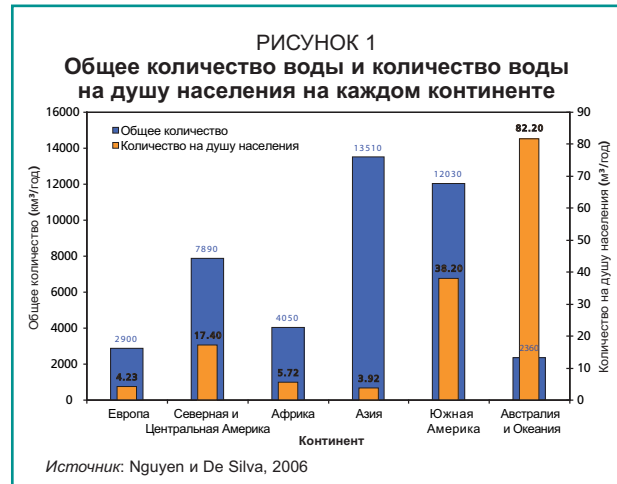
Выращивание китайского карпа на реке Sai, северный Вьетнам.

источниками корма, такими как макрофиты. Эти традиции сохраняются при садковом выращивании большинства китайских карпов, а в некоторых случаях и сомов-пангасия и змеоголовов (*Channa spp.*), две последние группы видов рыб преимущественно выращивают в Камбодже и Вьетнаме. Однако, в некоторых странах, особенно в тех, где не существует традиции садкового разведения в реках (например, Лаос), такие виды, как тилапии выращиваются, в основном, для поставки в рестораны.

За последние несколько десятилетий такие традиционные системы развились в более «современное» садковое выращивание, включающее специально разработанные садки, обладающие улучшенным дизайном и использующие синтетический сеточный материал, а также использование искусственно выращенных мальков и молоди, разнообразие промышленных кормов и лучшую организацию управленческой деятельности. Хотя такие современные системы становятся все более и более обычным делом, в системах садкового выращивания в Азии существует разнообразие, представляющее спектр традиционной и современной деятельности и включающее широкий выбор объектов выращивания, сред обитания, инвестиций и затрат.

Значение садкового выращивания во внутренних водоемах для Азии

В Азии, за исключением Ближнего Востока, в настоящее время проживает 56,2% населения земного шара, и ожидается, что к 2030 году оно достигнет 4,44 млрд. человек (http://earthrends.wri.org/pdf_library/data_tables/pop1_2005.pdf). В Азиатско-Тихоокеанском регионе на одного человека приходится меньше земли, чем в любой другой части мира; по крайней мере в десяти основных странах региона на одного человека приходится менее 0,10 га, тогда как в среднем по миру – 0,24 га (UNEP, 2000). Ресурсы внутренних водоемов в Азии также весьма ограничены. Хотя Азия обладает самой высококачественной пригодной для использования пресной водой, наличие на душу населения – самое низкое из всех континентов (Рисунок 1). Ограниченность таких первостепенных ресурсов, т.е. земли и воды, уменьшает и/или лишает возможности значительного увеличения традиционного прудового выращивания в большинстве стран региона. Конечно, существуют исключения, наилучшим примером является разведение сома в дельте Меконга, где, несмотря на недостаток земли, прудовое выращивание расширяется.



Посуществу, необходимо использовать доступные водоемы эффективно для производства товарной рыбы, без потребностей в будущем использования земли для таковых целей. Использование искусственных водохранилищ в Азии, в основном, для ирригации и производства гидроэлектроэнергии, и никогда для выращивания товарной рыбы, – это обычное дело, хотя часто весьма спорно с политической и экологической точки зрения. В Азии наибольшее количество водохранилищ в мире, что явилось результатом запруживания больших и малых рек (Nguyen и De Silva, 2006). В последнее время планирующие и проектирующие органы посмотрели на садковое выращивание в водохранилищах как на альтернативные средства к существованию для лиц, лишившихся работы по причине создания водохранилищ, и эффективного экономного вторичного использования ресурсов водохранилищ во многих странах. Например, такая практика была успешно реализована в водохранилищах (Jatilhur, Saguling и Cirata) водораздела Ciratum на острове Ява, Индонезия (Abery и др., 2005), в некоторых вновь созданных водохранилищах Малайзии (например, Batang Ai в Sarawak, Восточная Малайзия) и в Китае. В этих случаях, в каждом из водоемов коллективное садковое выращивание имело тенденцию становиться достаточно крупным хозяйством, где продукция зачастую реализовывалась не только на местных рынках, а определенная часть могла даже идти на экспорт. В большинстве этих случаев, обычно выращивали карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio*) и/или тилапию, предпочтение отдавалось гибриду красной тилапии (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*).

Дополнительно, в некоторых странах садковая аквакультура также рассматривается как хорошая возможность выращивания рыбы от мальков

до молодежи для других аквакультурных систем выращивания, особенно там, где существует нехватка прудовых площадей (Ariyaratne, 2006). Более того, даже в некоторых развитых странах, таких как Австралия, садковое разведение высокоценных видов, таких как маккулочеллы (*Maccullochella peelii peilii*) в ирригационных бассейнах рассматривается как возможность увеличения доходов хозяйства, а также эффективное вторичное использование воды для производства продуктов питания (G. Gooley, индивидуальная информация).

Примеры последних заслуживающих внимания событий

Два целевые исследования по сому и карпу обыкновенному и тилапии в регионе дельты Меконга во Вьетнаме и в водохранилищах водораздела Ciratum на западе острова Ява, Индонезия, соответственно, были подробно представлены авторами Phillips и De Silva (2006), и могут рассматриваться как два заслуживающие внимания события сравнительно крупномасштабного садкового разведения во внутренних водоемах в регионе. В случае с разведением сома во Вьетнаме, которое начиналось, в основном, с садкового выращивания сомов-пангасия *Pangasius hypophthalmus* (сатчи или сом-тра) и *P. Vocourtii* (сом-баса), производство достигло 450 000 тонн в 2005 г. и планировалось, что оно достигнет 800 000 тонн к 2010 году (Le Tahnj Hung, индивидуальная информация). Однако, по причине повышения стоимости разведения сома в садках в дельте, осуществлялся постепенный переход к прудовому выращиванию, и поэтому в настоящее время садковое выращивание составляет всего лишь 30% производства. Важно, что большая часть садкового выращивания представлена небольшими хозяйствами, хотя около 80% продукции экспортируется в США и ЕС. В этой индустрии, напрямую и косвенно, работают около 17000 человек (Hung и др., 2006; Nguyen, Lin и Yang, 2006). В индустрии выращивания сома во Вьетнаме есть свои маркетинговые проблемы, особенно в связи с введением США 37% налога на импорт, основанном на требованиях «демпинга». Хотя и было некоторое жесткое краткосрочное воздействие на цены и заработки фермеров, выращивающих сома, и других людей (например, женщин на перерабатывающих предприятиях), обоснованное антидемпинговыми мерами, вмешательство Правительства Вьетнама с целью помочь производителям и переработчикам разнообразить рынки и улучшить производственную деятельность и качество, в сочетании с предпринимательскими особенностями вьетнамских фермеров, показало

недолговечность такого воздействия. С тех пор индустрия выращивания сома во Вьетнаме продолжала развиваться с расширением рынков и повышением конкурентоспособности, с экспортом продукции во многие страны, включая Соединенные Штаты Америки и Европейский Союз.

Системы двойного садкового выращивания, называемые в местном масштабе как «lapis dua», где карп обыкновенный выращивается во внутреннем садке, а тилапия – во внешнем садке (7 x 7 x 3/5 м) в водохранилищах водораздела Ciratum, Западная Ява, Индонезия, изначально подвергались дискуссиям и поддерживались в качестве альтернативного заработка для лиц, потерявших работу и жилье в результате создания водохранилищ. Однако садковое выращивание рассматривалось как прибыльное предприятие, дающее высокую отдачу достаточно быстро в сравнении с большинством других инвестиций, и, таким образом, эта деятельность была выкуплена иностранными предпринимателями. У этих предпринимателей зачастую было достаточно финансовых средств, и они расширяли свои садковые хозяйства, часто не принимая во внимание нормы ведения деятельности. Поэтому число садков намного превышало количество, легально разрешенное исходя из начального обследования потенциальной емкости отдельных водоемов. Например, в водохранилище Cirata находятся около 30 000 действующих садков. На начальном этапе общее производство каждого водоема значительно увеличилось. Однако в течение пятилетнего периода производственные объемы садков в двух водохранилищах, где количество используемых садков в три раза превышало допустимые нормы, стали снижаться, и началась регулярная гибель рыбы, особенно в более засушливые месяцы (Abery и др., 2005). Эти изменения также приводили к социальным конфликтам и большинству экологических проблем, связанных с качеством воды. В настоящее время на эти проблемы обратили внимание, и разрабатывается план управления садковым выращиванием (Koeshendrajana, Priyatna и De Silva, 2006). Похожая ситуация и на озере Bato, Филиппины, где садковое разведение тилапии расширяется стремительными темпами (Nieves, 2006).

В общем, экологические проблемы, вызываемые бесконтрольным садковым выращиванием, обострились, потому что садковая аквакультура имеет тенденцию локализовываться в удобных бухтах со сравнительно простым доступом к поддерживающему наземному оборудованию и средствам. В таких районах циркуляция воды достаточно лимитирована, а скорость отложения

осадков выше, что приводит к увеличению органической нагрузки в зонах садкового выращивания.

В Азии фермеры, занимающиеся садковым выращиванием, начинают совмещать ее с другими формами сельского хозяйства, чтобы повысить доходы. Такая практика, однако, еще распространена нешироко. Интеграция могла бы осуществляться с домашней птицей и/или свиньями на платформах рядом с садками, и в большинстве случаев соответствовать традиционной наземной интегрированной аквакультуре (Little и Muir, 1987). В экстремальном случае, как, например, на водохранилище Tri An, южный Вьетнам, крокодиловые садки пристроены к садкам по выращиванию рыбы, это интересная и необычная разновидность садковой аквакультуры.

Проблемы и ограничения в садковом выращивании во внутренних водоемах

Хотя индивидуальные садковые участки имеют тенденцию быть сравнительно небольшими, в некоторых водоемах большое количество таких участков сосуществует, как в примерах, приведенных в предыдущем разделе (Подборка 2). Эти коллективные, интенсивные садковые хозяйства объединяют усилия, что позволяет им быть относительно рентабельными, и даже дает возможность отправлять на экспорт достаточно большую часть произведенной продукции. Однако такие позитивные моменты могут порой приводить к обратным результатам и негативно сказываться на устойчивости систем. Это очевидно в случае с водохранилищами Cirata и Saguling, где количество садков намного превышает потенциальную емкость экологических систем этих двух водохранилищ (Aberg и др., 2005). Это привело к уничтожению рыбы, социальным конфликтам и повышению восприимчивости к заболеваниям, самым последним была массовая смертность карпа обыкновенного, пораженного вирусом герпеса кои (KHV) (Bondad-Reantaso, 2004).

Большая часть рыбы, выращиваемой в садках во внутренних водоемах, за исключением змееголовов в Tonle Sap, Камбоджа, и китайского окуня (*Siniperca chuatsi*), это сравнительно малоценная пищевая рыба. Почти все разводимые растительноядные и всеядные рыбы предназначаются для местных рынков, где цена франко-ферма часто устанавливается оптовиками/посредниками. С другой стороны, большая часть тилапии и сома, выращенных в садках, продается не только на местных рынках, это стало возможным благодаря большому количеству производимой продукции в определенных районах,

а также правильным маркетинговым стратегиям, разрабатываемым в течение нескольких лет.

Возможность надежных поставок качественного посадочного материала – главная проблема большинства садковых хозяйств во внутренних водоемах, подавляющая часть которых все еще зависит от естественных запасов. Кроме тилапии, соответствующие планы селекционного разведения не были разработаны для видов, выращиваемых в крупных масштабах, таких как сомы и змееголовы. Это упущение может, вероятно, привести к снижению производства и, что намного важнее, не позволит полностью использовать генетический потенциал данных видов для реализации его в целях разведения.

Существует также существенная зависимость некоторых крупных внутренних садковых хозяйств в Азии от сорной рыбы, особенно это касается садкового выращивания сома в дельте Меконга в южном Вьетнаме. Действительно, сравнительно низкая эффективность использования сорной рыбы в качестве главного кормового ресурса в сочетании с другими факторами, а именно: стоимость древесины, используемой для садков, и недостаточный водный поток во время сухого сезона, привели к уменьшению садкового выращивания сома в регионе, большинство фермеров перешли на прудовое выращивание. Фермеры садковых хозяйств часто считают сорную рыбу сравнительно дешевым кормовым ресурсом. Сорная рыба также используется в садковом разведении сома как основной ингредиент «сделанных на ферме» кормов, где она смешивается с другими ингредиентами, такими как рисовые отруби, усиливается серийными выпускаемыми витаминными премиксами, подвергается некоторой обработке и используется как полувысушенные «кормовые шарики» или нечто в этом роде (Hung и др., 2006; Nguyen, Lin и Yang, 2006). Исследования, направленные на улучшение приготовления таких сделанных на ферме кормов, не только увеличат эффективность использования корма и, следовательно, принесут более высокие доходы, но также могут использоваться в течение длительного периода времени для снижения зависимости от сорной рыбы.

Переработчики сома и фермеры в дельте Меконга стремятся использовать почти все отходы переработки, и такую практику необходимо поддерживать. Однако если значительные количества отходов будут использоваться в кормах, необходимо проводить дальнейшие исследования, чтобы гарантировать предотвращение переноса потенциальных заболеваний.

ПОДБОРКА 2

Сгруппированное, сравнительно крупномасштабное садковое выращивание в Азии



Садковые фермы, использующие «Laris dua» - системы двойных садков на водохранилище Cirata, Западная Ява, Индонезия.



Садковое выращивание на водохранилище Batai в Sarawak, Восточная Малайзия.



Садковое выращивание красной тилпии в низовьях Меконга, Южный Вьетнам.



Приготовление сорной рыбы для кормления сома.



Приготовление «сделанных дома» кормов для сома, выращиваемого в садках, с использованием сорной рыбы и других ингредиентов.



Работа с рыбаком по идентификации видов, используемых в качестве сорной рыбы, для садкового выращивания в Камбодже.