

Обзор садковой и загонной аквакультуры: Китай





Обзор садковой и загонной аквакультуры: Китай

Jiaxin Chen¹, Changtao Guang¹, Hao Xu², Zhixin Chen², Pao Xu³, Xiaomei Yan³, Yutang Wang⁴ и Jiafu Liu⁵

Chen, J., Guang, C., Xu, H., Chen, Z., Xu, P., Yan, X., Wang, Y. и Liu, J.

Обзор садковой и загонной аквакультуры: Китай. 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. 55-71

АННОТАЦИЯ

У садкового и загонного⁶, выращивания в Китае долгая история, но развитие современного интенсивного садкового выращивания в целях производства продуктов питания и декоративных рыб берет свое начало в 70-х годах прошлого века. Первоначально садковое/загонное выращивание осуществлялось в пресноводных водоемах, а в более позднее время – в водных системах с солоноватой и морской водой. С 70-х годов прошлого столетия садковое/загонное выращивание быстро распространилось по всей стране благодаря таким преимуществам, как экономия земельных и энергетических ресурсов, высоких выход продукции, т.д. В 2005 году садки и загоны во внутренних водоемах занимали территорию площадью 7 805 и 287 735 га, соответственно. В настоящее время выращивается более 30 пресноводных видов, которые включают рыб, таких как карпы, тилапии, лещи, сомы, форель и окуневые, а также ракообразных, черепах и лягушек. В 2005 году производительность садков и загонных в пресноводных озерах и реках составила 704 254 тонны и 473 138 тонн рыбы и других водных животных, соответственно.

Количество традиционных морских садков для выращивания рыбы, располагающихся в прибрежных провинциях, городах и зонах, насчитывает один миллион штук. Начиная с 90-х годов прошлого века, садковое выращивание в море считалось приоритетным как средство культивирования подходящих морских видов рыб в двадцать первом веке. В настоящее время выращивается более 40 видов морских рыб, из которых 27 видов разводят в питомниках. Были разработаны 6 моделей морских садков, и настоящее время работает около 3 000 штук. Объем традиционных и морских садков составил в 2005 году 17 млн. и 5,1 млн. кубических метров, соответственно; а выход продукции всех прибрежных садков в том же году равнялся 287 301 тонне.

В некоторых местах ведения аквакультуры, особенно в озерах, водохранилищах и внутренних бухтах, экологическому балансу нанесен ущерб, связанный с превышением нагрузки в садках или загонных и сопутствующими проблемами заболеваемости. Ежегодные прямые потери, связанные с заболеваниями, выливаются в 10 млн. долларов США и более, что составляет около 1% общих потерь в аквакультуре.

Рыбохозяйственная политика Правительства Китая требует от местных властей ограничить деятельность, связанную с выращиванием в садках и загонных, до разумных пределов, чтобы сохранить экологический баланс и обеспечить гармоничное состояние окружающей среды.

¹ Yellow Sea Fisheries Research Institute, Qingdao, Китай

² Fishery Machinery and Instrument Research Institute, Шанхай, Китай

³ Freshwater Fisheries Research Institute, Wuxi, Китай

⁴ National Station of Aquaculture technical Extension, Пекин, Китай

⁵ Ningde Large Yellow Croaker Association, Ningde, Провинция Fujian, Китай

⁶ **Загон:** Сеточная конструкция в виде изгороди, которая крепится к донному основанию и не препятствует свободному обмену воды; дном конструкции, однако, всегда является дно водоема, где устанавливается конструкция. Обычно загон включает в себя довольно большие акватории.

Садок: Плавающее устройство для выращивания, ограниченное снизу и по сторонам деревянными или сеточными экранами. Это обеспечивает естественный обмен воды через боковые стенки и, в большинстве случаев, под садком.

ПРЕДПОСЫЛКИ

Настоящее исследование было проведено по просьбе Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) в рамках серии отчетов по глобальному статусу садковой аквакультуры и было представлено на Втором Международном симпозиуме по садковой аквакультуре в Азии, проведенном в Hangzhou, Китай, 3-8 июля 2006 года.

Настоящий документ рассказывает об истории и современном состоянии садковой и загонной аквакультуры в Китае, обсуждает проблемы, влияющие на ее развитие, и выдвигает предложения по ее устойчивому развитию в будущем в контексте Китая. Данные по садковому и загонному выращиванию в Китае редко разделяются между собой и поэтому представлены здесь в виде объединенной информации. Но, по мере возможности, в настоящем документе делаются попытки разграничивать эти две системы производства.

ИСТОРИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ САДКОВОГО И ЗАГОННОГО РАЗВЕДЕНИЯ В КИТАЕ

История современного садкового и загонного разведения в Китае насчитывает более 30 лет, и первые шаги были сделаны в начале 1970-х (Hu, 1991; Wang, 1991). За этот период садковое выращивание стало неотъемлемой частью рыбного хозяйства Китая. В 2005 году производство садкового/загонного выращивания достигло 1,46 млн. тонн, что составило 4,4% от общей стоимости и 2,9% от общих объемов аквакультурного производства в указанном году (Fisheries Bureau, 2005). Хотя такие процентные показатели – всего лишь небольшая часть общего аквакультурного производства страны, преимущества таких методов производства являются важным фактором, стимулирующим развитие аквакультуры. Результатом приобретенного опыта в садковом и загонном выращивании стало то, что китайские фермеры значительно продвинулись вперед в дизайне садков и загонов и методах управления. В то же время садковое/загонное выращивание способствовало развитию вспомогательных индустрий, таких как производство сетей, и создало новые рабочие места для сельского населения. Однако, фермеры также сталкиваются со многими препятствиями, включая:

(i) экологические проблемы, связанные с перенасыщением мест ведения аквакультуры садками и загонами;

(ii) финансовые проблемы мелких фермеров и инвесторов, связанные с непомерными капиталовложениями в развитие морских садков; и

(iii) отсутствие технических руководств по эксплуатации морских садков и сопутствующего оборудования. Фермеры садковых хозяйств, политики и инвесторы, таким образом, столкнулись с проблемой, как преодолеть эти препятствия, чтобы достичь устойчивого развития садкового и загонного выращивания.

Садковое разведение рыбы во внутренних водоемах

Такие методы естественного сбора мальков и маломасштабного прудового выращивания рыб все еще распространены и сегодня (современное крупномасштабное садковое выращивание началось только в 1973 году) (Hu, 1991; Xu и Yan, 2006). Садки были созданы для культивирования молоди белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрого толстолобика (*Aristichthys nobilis*) с использованием первичной продукции (фитопланктона) из водоема. Использование более крупной молоди (> 13 см) повышало выживаемость, когда ее вселяли обратно в естественные водоемы. Этот метод используется до сих пор. Позже, этот метод получил дальнейшее развитие – его использовали для выращивания двухгодовалых белого и пестрого толстолобиков в садках. Начиная с 1977 г., были разработаны методики садкового выращивания белого и пестрого толстолобиков порционного размера без применения дополнительных кормов. В то же время также началось садковое разведение белого амура (*Ctenopharyngodon idella*), учанского леща (*Megalobrama amblycephala*) и карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio carpio*) с использованием кормов.

Стараясь найти более эффективные пути использования водных ресурсов Китая, садковое выращивание получило широкое распространение в 1980-х. В этот период основными характеристиками китайской садковой аквакультуры были:

(i) культивирование молоди белого и пестрого толстолобиков для зарыбления водоемов, используя естественную продуктивность планктона;

(ii) выращивание белого и пестрого толстолобиков от молоди до взрослых особей без использования кормов; и

(iii) садковая поликультура двух или более видов рыб.

На этой стадии садковое выращивание давало некоторую продукцию, но выход продукции на единицу площади и возврат финансовых средств оценивались как неудовлетворительные. С конца 1980-х все эксперименты по использованию различных методик садкового выращивания были нацелены на увеличение выхода рыбы или экономические результаты. В течение этого периода были полностью разработаны и получили быстрое распространение технологические основы для

- (i) садковой монокультуры карпа обыкновенного с высокими плотностями посадки, включающей всю цепочку выращивания от молоди до взрослых рыб с использованием питательных кормов и
- (ii) для садкового культивирования белого амура с использованием водной растительности.

В 1990-х в Китае произошел резкий скачок в развитии технологий садкового разведения. Выращивалось много новых видов и применялись корма специально разработанных рецептов. Среди видов, выращиваемых в садках, были широко распространены: карась (*Carassius carassius*) и учанский лещ, которые обычно культивировались в прудах, а также радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*), тилапии (*Oreochromis* spp.) и канальный сом (*Ictalurus nebulosus*), из других стран завозились экзотические виды, а также хищные рыбы, такие как терапон барку (*Scortum barcoo*), китайский окунь (*Siniperca chuatsi*) и белый амурский лещ (*Parabramis pekinensis*).

С расширением малого садкового производства и увеличением количества выращиваемых видов, индивидуальные фермеры с небольшим капиталом все более и более отказывались от занятия садковым разведением. Соединение отличных экологических условий открытых водоемов с высокопродуктивными технологиями садкового выращивания привело к выпуску высококачественной аквакультурной продукции, высокой эффективности производства, более высокой хозяйственной эффективности, хорошей рыночной конкурентоспособности, что позволило и дальше развиваться сектору садкового выращивания в Китае.

История загонного выращивания

Более 50 лет китайские фермеры занимались аквакультурой рыб, огораживая дамбами большие акватории в озерах и реках с двух или трех сторон. Однако использование этого метода, характеризующегося ограниченностью водного обмена, и методов экстенсивного

выращивания давало низкий выход продукции и малый возврат финансовых средств. В 1970-х перезарыбление белым амуром озер «с водной растительностью» (т.е. озера, в которых водная флора характеризуется водными растениями, такими как *Chara*, *Isoetes*, *Ceratopteris*, *Alternanthera*, т.д., которая может использоваться в качестве корма растительноядными рыбами и крабами) превратило эти озера в озера «фитопланктонного типа». Для того чтобы использовать ресурсы водных растений должным образом, эксперименты по загонному выращиванию были проведены во многих частях озер «с жесткой растительностью». В конце 1990-х загонное выращивание быстро распространилось и стало широко применяться в аквакультурном производстве. Загонное выращивание в Китае, в основном, основано на принципе культивирования растительноядных рыб, которые питаются непосредственно погруженными в воду растениями. Научные и мониторинговые исследования показали, что

- (i) погруженные в воду растения обладают высокой биологической продуктивностью;
- (ii) принятие методик по увеличению производства водных растений могло бы не только привести к достаточно высоким объемам производства рыбы и экономической эффективности загонного выращивания, но также могло бы препятствовать эвтрофикации озер (т.е. превращению озер в болота); а также
- (iii) загонное выращивание может стать экологически безопасной формой разведения рыб, что благоприятствует устойчивому развитию. С 1990-х загонное выращивание стало приоритетным методом разведения, особенно для культивирования китайского мохнаторукого краба (*Eriocheir sinensis*).

История садковой марикультуры

В конце 1970-х в Huiyang County и Zhuhai City, Провинция Guangdong, пробовали разводить морские виды рыб, включая груперов и морских лещей в садках. Эти успешные эксперименты стали первым опытом садковой марикультуры в Китае (Chen и Xu, 2006, Xu и Yan, 2006). К 1981 году экспериментальная садковая марикультура вышла на промышленный уровень. Почти вся продукция морских садков экспортировалась на рынки Специального Административного Региона Гонконг и Специального Административного Региона Макао, принося значительные экономические выгоды. С 1984 года другие районы и провинции (например, провинции Fujian и Zhejiang) также



начали выращивать морскую рыбу в садках. По данным исследования, количество морских садков в трех провинциях Guangdong, Fujian и Zhejiang превысило 57 000, а также выращивалось более 40 видов морских рыб. На ранних стадиях развития садковое выращивание осуществлялось кустарным способом. Научные исследования, позволившие создать современные садковые системы, начинают проводиться только в 1990-х, в основном, параллельно с развитием методик разведения таких морских видов рыб, как: красный морской лещ (*Pagus major*), японский морской окунь (*Lateolabrax japonicus*), кобия (*Rachycentron canadum*) и большой желтый горбыль (*Larimichthys crocea*).

ТАБЛИЦА 1
Объемы производства рыбы в естественных водоемах Китая

Система	Площадь (А) (га)	Количество (Y) (тонны)
Открытые водоемы		
Озера	939 700	1 147 000
Водохранилища	1 689 600	2 051 000
Реки	377 400	773 000
Всего	3 006 700	3 971 000
Производительность открытых водоемов (Y/A)		1,32 т/га
Садки	5 310	592 300
Производительность садков (Y/A)		111,54 т/га
Загоны	301 900	487 700
Производительность загонов (Y/A)		1,61 т/га

Источник: Fisheries Bureau, 2004; Xu и Yan, 2006

Быстрое развитие садковой аквакультуры в Китае продолжается с начала двадцать первого века. В настоящее время общее количество морских садков достигло приблизительно одного миллиона штук, которые размещаются в прибрежных провинциях и зонах Китая: провинциях Liaoning, Shandong, Jiangsu, Zhejiang, Fujian, Guangdong и Hainan и в Автономном регионе Guangxi Zhuangzu. Из них около 3 000 садков установлены вдали от берега, в открытом море.

СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ

Преимущества садкового и загонного выращивания

В Китае большое значение придается развитию садкового и загонного выращивания, потому что эти системы аквакультуры:

- непосредственно и эффективно используют естественные водные ресурсы;
- сохраняют национальные земельные ресурсы, так как не нет необходимости рыть пруды; (Например, в 1995 году производство садковой/загонной аквакультуры в Провинции Jiangsu составило 69 111 тонн, что равно продуктивности прудов площадью 9 213 га со средним выходом продукции 7 500 кг/га.
- обеспечивают сохранение электроэнергии, так как нет необходимости в оборудовании для ирригации или аэрации;
- являются высокопродуктивными интенсивными методами выращивания; (Если сравнивать их с искусственными водоемами, то они поддаются строгому контролю в отношении как затрат, так и выхода продукции. Более того, они могут полностью использовать преимущества открытых водоемов, включая хорошее качество воды, рациональный обмен воды, наличие относительно небольшого количества заболеваний и возможность высокой производительности).
- создают рабочие места для сельского населения и вносят свой вклад в снижение бедности на некоторых внутренних территориях;
- сохраняют естественные рыбные ресурсы и увеличивают общие доходы рыбного хозяйства в конкретном озере (Например, в 1985 году производство рыбы на озере Gehu, которое, в основном, было результатом рыболовства, составило 150 кг/га. В 1990 году, когда было положено начало загонному выращиванию, объемы производства выросли до 495 кг/га, т.е. в 3,3 раза, а к 1994 году они достигла 698,52 кг/га, или общее увеличение за 10 лет составило 460 процентов [Рисунок 1]).

Современный статус садкового и загонного выращивания во внутренних водоемах

Перед началом садкового или загонного выращивания в озерах, водохранилищах или реках Китая, водоемы должны исследоваться на предмет соответствия их природных условий для ведения вышеуказанной деятельности. Садковое выращивание подходит для монокультуры рыб с высокой плотностью посадки, в основном, с применением кормов. Для этой деятельности подходят олиготрофные водоемы с достаточно большой глубиной или с большим колебанием уровней воды. Загонная аквакультура пригодна для выращивания нескольких видов рыб в поликультуре с высокой плотностью посадки, либо с использованием естественных кормов, либо с дополнительным применением промышленных кормов. Для этой деятельности подходят водоемы с колебанием уровня воды менее 1 м, с глубиной менее 3 м и изобилующие водной растительностью. Они также подходят для применения высокопроизводительных технологий, используемых в комплексном прудовом выращивании рыбы в Китае, применительно к открытым водоемам.

В 2004 году внутренние водоемы в Китае насчитывали 939 700 га озер, 1 689 600 га водохранилищ и 377 400 га рек, объемы рыболовства в которых составили 1 147 000 тонн, 2 051 000 тонн и 773 000 тонн продукции, соответственно (Таблица 1). В этих же водоемах 5 310 га было отдано под садковое выращивание, производительность которого составила 592 333 тонны, и 301 900 га было отдано под загонное выращивание, производительность которого составила 487 751 тонну. Примечательно, что выход продукции на 1 гектар в садковой аквакультуре намного превышает аналогичный показатель, как в естественных водах, так и при загонном выращивании. Таким образом, с момента его первоначального распространения, технологии садкового выращивания для разведения рыб в открытых водоемах получили значительное развитие, и наблюдается тенденция продолжения этого развития.

Технология, используемая в использовании этих двух методов аквакультуры, кратко изложена ниже:

Виды, выращиваемые в пресных водах

Основные виды культивируемых пресноводных рыб представлены в Приложении 1. Виды рыб, разводимые в садках и требующие дополнительных кормов, включают в себя карпа обыкновенного, белого амура, карася, радужную форель, тилапию,

канального сома, другие виды сома, китайского окуня и белого амурского леща. К видам рыб, выращиваемых в садках на естественных кормах, относятся белый и пестрый толстолобики, как взрослые рыбы, так и молодь.

Растительные рыбы, в основном, выращиваются в загонах. Около 85-90% выращиваемых рыб – это белый амур и учанский лещ, остальные – белый и пестрый толстолобики, карп обыкновенный и карась.

Размер и тип

Садки, используемые в садковой аквакультуре, в большинстве своем, традиционные садки размером 4 x 4 x 2,5 м или 5 x 5 x 2,5 м и малые садки размером 2 x 2 x 1,5 м или 3 x 3 x 1,5 м. Все садки, используемые в водохранилищах, плавающие, в то время как в мелководных озерах также используются стационарные садки. На севере Китая некоторые озера и водохранилища могут замерзать зимой; поэтому широко применяются погружные садки, способные опускаться на глубину 2 метров подо льдом. В реках с сильным течением возможно применение садков, имеющих форму лодки. В ирригационных каналах, используемых для полива, эффективно использовать небольшие металлические садки размером 2 x 2 x 1 м для разведения рыбы, требующей кормления. Размер ячейки в сетях, используемых для садков, различается в зависимости от размера выращиваемой рыбы, начиная от ячейки размером 1,0 см для рыбы средней длиной 3,9 см, до значительно больших размеров ячейки в 3,0 см для рыбы длиной 11,6 см, и таким образом составляющей 25% длины тела.

Загоны, используемые при выращивании пресноводных рыб, в основном, имеют площадь 0,6-1 га и стационарно располагаются в мелководных озерах с небольшим колебанием уровня воды. Загоны для разведения крабов также, в большинстве своем, стационарны и имеют площадь 2-4 га. Также разработаны загоны с высокими и низкими бортами в зависимости от местных условий, с учетом сезонных изменений уровней воды.

Плотность посадки

Плотность посадки зависит от типа садка, выращиваемых видов и местных условий. Ниже приведены четыре примера:

1) **Рыбы-фильтраторы:** белый и пестрый толстолобики, при содержании от мальков до поздней молоди.

Раннюю молодь следует выращивать в эвтрофных водоемах (с биомассой фитопланктона > 2 млн.

экз./литр и биомассой зоопланктона > 2 000 экз./литр). Плотность посадки в садке – 200-300 сеголеток пестрого толстолобика + 20-30% белого толстолобика (соотношение плотности посадки 9:1), или наоборот. Дополнительно в каждый садок вселяют 20-30 особей карпа обыкновенного или тилапии, чтобы контролировать обрастание сетей водорослями.

2) **Хищные рыбы:** китайский окунь или рыба-мандарин (*Siniperca* spp.).

Китайский окунь – типичный представитель хищных рыб, разводимый в Китае. Обычно в качестве корма используются мальки и молодь белого и пестрого толстолобиков и золотистой циррины (*Cirrhinus molitorella*). Размер кормовой рыбы коррелируется в зависимости от размера пасти китайского окуня, варьируя от 1,5-4,0 см для кормления окуня размером 3,7 см до 10-18 см для кормления окуня размером 21-26 см. Плотность посадки в садке – около 10-15 особей на квадратный метр; размер молоди, используемой для посадки, около 50-100 г.

3) **Рыбы, питающиеся гранулированными кормами:** большеротый окунь (*Micropterus salmoides*).

Большеротый окунь – экзотический вид, завезенный из США. Плотность посадки в садке зависит от размера рыбы, и может равняться 500, 300, 200-250 и 120 особей/м² для окуня размером 5-6, 50, 50-150 и 150 г, соответственно.

4) **Всеядные рыбы:** карп обыкновенный.

Плотность посадки карпа обыкновенного, выращиваемого в садках, близка таковой у большеротого окуня, питающегося гранулированными кормами специальных рецептур. Так как размер молоди составляет 50-150 г/шт., плотность посадки – около 100 особей на квадратный метр. При более благоприятных внешних условиях, плотность посадки может быть увеличена до 200 и более особей.

Загонное выращивание основывается на поликультуре нескольких видов рыб, и плотность посадки напрямую зависит от размера выращиваемых рыб, их индивидуальной скорости роста и ожидаемой относительной популяемости. Когда загон используется для выращивания китайского мхнаторукого краба, плотность посадки его молоди (около 10 г/шт.) составляет около 15 000 особей на гектар.

Период выращивания и выход продукции на единицу площади водоема

Обычно период выращивания составляет 240-270 дней. Выход продукции на единицу площади водоема определяется размером садка или загона, используемой технологией выращивания и объектами выращивания, и поэтому разброс очень большой: выход продукции может достигать 200 кг/м³ (с применением кормов) и составлять всего 2-3 кг/м³ (без использования кормов). По национальным данным за 2004 год, производительность садков при монокультурном выращивании составляла в среднем 11,15 кг/м², тогда как при монокультурном выращивании в загонах – в среднем 0,16 кг/м². Это показывает, что общий уровень производства очень низкий (Xu и Yan, 2006).

Товарный размер и рыночная цена

В Китае очень большой внутренний рынок продукции гидробионтов. Местный рынок отражает местные традиции. В большинстве своем, китайцы предпочитают готовить рыбу целиком, а не филе или другую переработанную рыбопродукцию. Поэтому рыбой товарного размера может считаться рыба весом 500-600 г. В регионе низовья реки Ghangjiang товарным размером у белого и черного (*Mylopharyngodon piceus*) амура считается особь весом более 3 000 г.

Рыночная цена варьирует в зависимости от вида рыб. Обычно цена на рыбу, выращенную в традиционной аквакультуре, равна 6-30 юаней/кг. Некоторые редкие виды рыб могут стоить 50-100 юаней/кг или дороже. Ценовая политика такова, что рыба, выловленная в диких условиях, стоит дороже, чем рыба, выращенная в аквакультуре; рыба, выращенная в садках, дороже рыбы, выращенной в прудах; а редкие виды дороже традиционных видов рыб.

Среди пресноводных рыбохозяйственных объектов, цены на восточную речную креветку (*Macrobrachium nipponense*), китайскую белую креветку (*Exopalaemon modestus*) и китайского мхнаторукого краба гораздо выше, чем на рыбу.

Современный статус садковой марикультуры рыб

В садковой марикультуре на сегодняшний день, в большинстве своем, все еще используются традиционные садки. Общее количество садков, располагающихся в прибрежных провинциях и зонах Китая, насчитывает около одного миллиона штук. Эти садки управляются кустарным способом; они небольших размеров (обычно от 3 x 3 метров

ТАБЛИЦА 2
Количество и распространение традиционных морских садков для выращивания рыбы в Китае

Год	Местоположение	Количество садков
1993	Провинции Guangdong, Fujian, Zhejiang	57 000
1998	Все прибрежные провинции	200 000
2000	Все прибрежные провинции	> 700 000 (450 000 в Провинции Fujian)
2004	Все прибрежные провинции	1 миллион
Конкретно:	Fujian	540 000
	Guangdong	150 000
	Zhejiang	100 000
	Shandong	70 000
	Хайнань	50 000
	Другие провинции и зоны	100 000

Источник: Guan и Wang (2005); Chen и Xu (2006)

до 5 x 5 метров, глубина сетей 4-5 метров), простой (квадратной) и грубой формы (Рисунок 2).

Материал для этих садков приобретается на местных рынках и включает бамбук, деревянные доски, стальные трубки, а также сети из хлорвинила или нейлона. Принципы управления, которых придерживаются собственники садков: минимум капиталовложений и каких-либо других манипуляций; поэтому большинство садков, расположенных рядом с берегом, изготавливаются непосредственно фермерами. Из-за того чтобы эти садки не способны выдерживать сильное волнение во время тайфунов или быстрое морское течение, их нужно устанавливать недалеко от берега в спокойных акваториях. В некоторых акваториях, садки связывают между собой, образуя большой плавающий плот, покрывающий поверхность небольших внутренних бухт (Рисунок 3).

РИСУНОК 2
Традиционные садки, простые и грубые



РИСУНОК 3
Прибрежные садки, густорасположенные в прибрежных водах



Большая часть морских садков (80% от всего количества в Китае) располагаются в Провинциях Fujian, Guangdong и Zhejiang (Таблицы 2 и 3). В этих садках выращивается более 40 видов рыб, почти все из них можно разводить в искусственных условиях, за исключением некоторых редких видов.

ТАБЛИЦА 3
Количество и распространение оффшорных садков в Китае

Модель	Zhejiang ^c	Shandong	Fujian	Guangdong	Другие Провинции	Всего
Круглые HDPE	640	495	488	60	100	1 800
Плавающие канатные	1 083	–	–	150	–	1 300
Чашеобразные погружные	13	–	–	–	–	13
Другие	51	110	–	–	100	180
Всего	1 787	605	488	210	200	3 293

Источник: Guan и Wang (2005) и Chen и Xu (2006)^{a,b}

^aОбъем садка: > 500 м³.

^bОффшорные садки – это садки, расположенные в акваториях вдали от береговой линии, где обычно наблюдается быстрое течение и высокие волны.

^cДанные по Провинции Zhejiang были собраны в первой половине 2004 года; остальные данные собраны в 2005 году.

Размер и тип садков, используемых в садковой марикультуре

Традиционные садки, используемые для выращивания морских видов рыб, простые и небольшие, размером 5 x 5 x 5 м, и изготовленные, в основном, из деревянных досок, бамбука, стальных трубок или других местных материалов.

Традиционные садки обычно изготавливаются самими фермерами и поэтому их стоимость намного ниже стоимости оффшорных садков. По данным исследования, проведенного авторами, стоимость строительства одного традиционного садка составляет около 250 долларов США, включая нейлоновые сетки. Срок службы таких садков приблизительно 8-10 лет.

Плотность посадки на стадии подращивания – 500-600 рыб/садок. Для кормления обычно используют сорную рыбу, так как фермеры считают, что ее стоимость ниже, чем стоимость гранулированных кормов. Стоимость кормления сорной рыбой составляет приблизительно 1,5 доллара США на каждый килограмм прироста производимой рыбы. Оптовая стоимость (на хозяйстве) выращиваемой рыбы в Провинции Fujian в 2005 году составляла: большой желтый горбыль – 2,0-2,5 долларов США/кг; красный морской лещ – 3,0-3,5 долларов США/кг; красный горбыль (*Sciaenops ocellatus*) – 1,6-2,0 долларов США/кг; японский морской окунь – 3,0-4,0 долларов США/кг и групер – 30-40 долларов США/кг.

С 1990-х годов оффшорные садки импортируются из других стран, включая Норвегию, Японию, США и Данию, в рамках проектов по выращиванию

рыбы в оффшорных садках; данные проекты стали приоритетным направлением по решению местных правительств и других полномочных органов. В настоящее время около шести моделей оффшорных садков производятся местными компаниями и научными институтами. Более 3 000 групп садков установлено в акваториях прибрежных провинций (Таблица 3). Все эти оффшорные садки обсуждались вкратце в документах Xu (2004), Guo и Tao (2004), Guan и Wang (2005), а также Chen и Xu (2006). Их характеристики суммированы в таблице 4.

ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ САДКОВОЙ И ЗАГОННОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ ВО ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ

Технические проблемы

В Китае изобилие рыбопосадочного материала для использования в садковой и загонной аквакультуре. Однако длительные перевозки на транспорте могут привести к гибели, или навредить, или стать причиной заболеваний молоди. Использование для садкового выращивания слишком большого количества видов может привести к недостаточному потреблению специальных кормов отдельными видами. Отсутствие вакцинации, дефицит питательных веществ, причиной которого является нерегулярное использование кормов, а также другие причины могут привести к возникновению заболеваний.

Социально-экономические проблемы

Для того чтобы развивать производство, предприятия, занятые в секторе садкового и загонного

ТАБЛИЦА 4

Основные характеристики различных типов морских садков, используемых в Китае

Тип садков	FRC	HDPE	MFC	DFC	PDW	SLW
Устойчивость к ветру (градус)	12	12	12	12	12	12
Устойчивость к волнам (м)	7	5	5	7	6	7
Устойчивость к течению (м/с)	≤0,5/0,5	≤1/0,5	≤1/0,8	≤1,5/1,7	≤1,0/1,2	≤1,5/1,7
Кубатура (%)	50	70	70	90	80	90
Материал рамы	PPPE	HDPE	сталь	сталь	сталь	сталь
Место установки	полуоткрытое	полуоткрытое	вблизи берега	вдали от берега	полуоткрытое	вдали от берега
Установка	легко	легко	легко	трудоемко	легко	трудоемко
Обслуживание	трудоемко	легко	легко	трудоемко	легко	трудоемко
Облов	легко	легко	легко	трудоемко	легко	трудоемко
Выращиваемые рыбы	пелагические	пелагические	пелагические	пелагические	бентосные	пелагические
Относительная стоимость	низкая	средняя	средняя	высокая	средняя	высокая

выращивания, в первую очередь, должны думать о том, как соответствовать потенциалу рынка, и только после этого о возможных производственных проблемах. Однако индивидуальные фермеры зачастую, прежде всего, обдумывают стоимость производства. У них может быть недостаточно необходимых знаний и возможностей для проведения маркетинга, и поэтому они вынуждены зависеть от институциональных и частных посредников или брокеров. Отрыв производства от маркетинговой деятельности может привести к перепроизводству.

Экологические проблемы

Катастрофическое загрязнение водоемов – самое большое бедствие, затрагивающее индустрию выращивания рыбы. Если садки можно переместить, то для загонов это невозможно и поэтому они будут страдать от экологических проблем.

К другим бедам, которые могут негативно влиять на садковое и загонное выращивание, относятся непредсказуемые шторма и наводнения, которые способны полностью уничтожить рыбные фермы. В некоторых водоемах дикие наземные и водные животные могут также создавать проблемы садковой и загонной аквакультуре. Например, черепахи и водяные крысы могут прогрызать сети с целью полакомиться мертвой рыбой. В то же время сквозь образовавшиеся бреши происходит утечка культивируемых стад, что наносит урон аквакультуре.

Правовые ограничения

В Китае разные ступени власти придерживаются различных стратегий в поддержку аквакультуры, включая колебание арендной платы за использование открытых вод, предоставление беспроцентных или льготных займов и направление экспертов для распространения аквакультурных технологий и экспериментального подтверждения.

Увеличение и популяризация технологий садкового и загонного выращивания может привести к незапланированному распространению садков и загонов в открытых водоемах, к использованию несоответствующих кормов и непоследовательному их применению.

Эти проблемы трудно предотвратить из-за несовершенства законодательства. В последние годы аквакультурные сертификаты были призваны контролировать развитие аквакультуры, однако в Китае все еще отсутствуют соответствующие правовые механизмы, и необходимо создать законодательную базу для поддержания устойчивого развития аквакультуры.

Другие проблемы

Все заинтересованные стороны придают большую значимость садковой и загонной аквакультуре, так как она может оказывать влияние на открытые водоемы.

Когда технологии выращивания сравнительно зрелые, необходимо большое количество научных данных, чтобы управлять садковым и загонным выращиванием в условиях сохранения водной среды, т.е. так, чтобы аквакультура развивалась, учитывая возможности каждого из открытых водоемов, не причиняя им вреда. Это трудная многоплановая работа, требующая значительных капиталовложений.

ПРЕПЯТСТВИЯ ДЛЯ САДКОВОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ

Из-за того, что традиционные садки не могут противостоять волнам, создаваемым тайфунами, или быстрым течениям, их необходимо устанавливать в прибрежных водах или в защищенных местах.

Объединение в группы слишком большого количества одиночных садков в прибрежных водах может стать причиной ряда проблем (ФАО, 2001, 2003; Qian и Xu, 2003; Huang, Guan и Lin, 2004). Это:

- Загрязнение воды в результате ведения садковой аквакультуры; Первостепенной проблемой является загрязнение метаболитами, являющимися следствием жизнедеятельности рыб и не съеденных кормов. Группы садков, связанные между собой, могут периодически блокировать внутренние бухты, создавая медленное течение и недостаточный водный обмен, а это приведет к тому, что метаболиты и не съеденный корм начнут накапливаться на дне моря. По данным Xu (2004), в некоторых местах толщина таких донных отходов составляет один и более метров. В таких ситуациях способность местной водной среды к самоочищению может быть превышена.
- Заболевания, связанные с загрязнением морской воды; Эвтрофикация, вспышки эпидемических заболеваний и низкое качество выращиваемой рыбы могут быть связаны с плохим качеством морской воды, являющимся результатом загрязнения, что приводит к «красным приливам» или другим образом негативно влияет на водную экологию. Это может также подвергать опасности других разводимых животных, таких как устрицы и гребешки; потери аквакультуры в результате заболеваний и «красных приливов» оцениваются

в один миллиард долларов США ежегодно (Yang, 2000; ФАО, 2001, 2003), из которых около 1% - в садковой аквакультуре.

- Стихийные бедствия;
Невозможность защитить садковую и загонную аквакультуру от разрушительных последствий тайфунов приводит к серьезным экономическим потерям. Например, в 2001 году прямые финансовые убытки, причиненные тайфуном «Чеби», обрушившимся на Провинцию Fujian, составили 150 млн. долларов США.

ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД

Для того чтобы удовлетворить рыночный спрос и улучшить здоровье населения, увеличить доходы и благосостояние фермеров и защитить водную среду обитания, Китаю необходимо устойчивое развитие садкового и загонного выращивания. В этом разделе кратко выделены направления, которых следует придерживаться, и цели, которые необходимо достичь.

Устойчивое развитие садкового и загонного выращивания

На начальной стадии фермеры и политики видели преимущества садкового и загонного выращивания, однако они проигнорировали потенциальные проблемы, которые могли возникнуть в процессе развития сектора. Поэтому не было спланировано, какие территории будут использоваться для садкового или загонного выращивания, а также не был оценен возможный потенциальный выход продукции. Всем провинциям и крупным городам необходимо разработать индивидуальные планы и задачи развития садкового и загонного выращивания применительно к их местным условиям. Для защиты и улучшения экологии пресноводных водоемов Китая, решение относительно того, разрешать или запрещать садковое или загонное выращивание в конкретном водоеме, принимается на основе государственных стандартов по качеству воды в озерах и водохранилищах (*the Surface Water Environment Quality Standard*) и учитывая первостепенную функцию водоема (например, питьевая вода, ирригация или накопление паводковых вод). При вынесении положительного решения, садковое выращивание будет контролироваться круглогодично; если качество воды в озерах и водохранилищах, используемых для ведения садковой или загонной аквакультуры, не соответствует минимальным стандартам, эта деятельность должна ограничиваться или сокращаться. Например, садковое выращивание запрещено в водохранилище Yuqiao около крупного индустриального центра

Tianjin. В 2004 году все оборудование для садкового и загонного выращивания было убрано из озера Changshou у города Chongqing. На озере Taihu, Провинция Jiangsu, территория озера, которая может использоваться для садкового и загонного разведения, ограничена восточной (водорослевого типа) частью озера. На озере Qiandao, Провинция Zhejiang (площадь 573 га), чтобы защитить качество воды, для ведения садкового выращивания было сертифицировано 73 га для садков без применения кормов и 33 га для садков с применением кормов (Xu и Yan, 2006). Это указывает на осторожность, с которой Китай относится к развитию садкового и загонного выращивания.

Создание производственных цепочек для садкового и загонного выращивания

В Китае большинство моделей садкового и загонного выращивания представляют собой семейные фермы. Но даже когда ферма принадлежит предприятию, большинство работников – члены одной и той же семьи. В последние годы семьи, занимающиеся разведением рыбы, начали организовывать различные типы «рыборазводных ассоциаций» и создавать производственные цепочки, которые включают производство посадочного материала, поставку кормов, выращивание рыбы, маркетинг и переработку. Выгоды от такой новой модели ассоциаций для аквакультуры Китая очевидна, так как снижается уровень рисков, с которыми сталкиваются семейные фермы.

Взаимоотношения между окружающей средой, аквакультурой и разрабатываемыми нормами и стандартами для садковой/загонной аквакультуры

Современная ситуация в Китае такова: слишком много населения и слишком мало земли. Это приводит к пониманию большой важности зерноводства и животноводства, а также аквакультуры, и включает рациональное использование водных ресурсов, таких как озера, водохранилища и моря. Такая политика будет поддерживать национальную продовольственную безопасность и повышать способность регионов Китая самостоятельно удовлетворять свои потребности.

Для того чтобы гарантировать устойчивое развитие рыбохозяйственного производства, необходимо регулировать размеры территорий для ведения аквакультурной деятельности, использование химикатов и выбор видов – объектов выращивания.

Защита водных растений – первостепенная задача загонной аквакультуры

Успех загонной аквакультуры зависит от богатых запасов водных растений. Таким образом, сохранение водных растений – задача первостепенной важности. Двадцатилетний опыт Китая в загонном выращивании показывает, что водные растения в зоне ведения загонной аквакультуры будут уничтожены через месяц после начала разведения рыб.

Однако, если оборудование для загонного выращивания удалить, через год водные растения возобновят свой рост. Поэтому Китай осуществляет политику «Загонное выращивание рыбы на передвижных подводных лугах», которая заключается в следующем:

- Ведение контроля и мониторинга;
Для каждого региона с открытым водоемом существуют организации по управлению рыбным хозяйством, и все они разрабатывают правила ведения рыбного хозяйства. Для того чтобы предотвратить ухудшение качества воды по причине слишком большого количества садков, выдаются сертификаты выращивания, в соответствии с которыми территория, где ведется аквакультурная деятельность, контролируется и планируется должным образом. Оборудование для мониторинга качества воды также используется для мониторинга изменений в видах-объектах аквакультуры и количества водных растений, чтобы обеспечить основу для планировки загонов.
- Регулирование технологий;
Бюро по рыбному хозяйству (Fisheries Bureau) недавно разработало проект Технических норм садкового и загонного выращивания в озерах водорослевого типа (в стадии проверки и контроля). Этот документ включает нормативные технологии садкового и загонного выращивания, с оценкой выхода рыбной продукции, и разрабатывается для защиты ресурсов водных растений, что, в свою очередь, ведет к защите качества воды. Это служит не только на благо развития аквакультуры, но приносит и другие выгоды рыбному хозяйству. Так, богатые запасы водных растений, произрастающих в озерах водорослевого типа, используются рационально, что обеспечивает рыбу большим количеством дешевого корма. Технические нормы включают базовые операционные процедуры для поддержания экологической чистоты водоемов, проектировку и строительство садков и загонов, плотность посадки для молоди рыб и крабов, качество кормов и прикладные технологии,

требования к менеджменту использования кормов и технологии выращивания и облова.

Менеджмент садкового выращивания

Сконца прошлого века были выработаны технические нормы садкового выращивания определенных видов, но они касались чисто технологий выращивания, без учета негативного влияния, которое садковая аквакультура может оказывать на водоемы. В новом столетии Китай будет продолжать применять эти технические нормы для аквакультуры; однако органы, администрирующие водоемы, должны осуществлять надзор за планировкой садков и контролировать производство и утилизацию отходов на основе научного планирования и выдачи сертификатов на выращивание. Фермеры будут определять виды рыб – объекты для выращивания и тип кормов, а также будут регулировать режим кормления и здоровье своих стад. Однако качество и безопасность кормов и использование медикаментов и химических препаратов для рыб должны контролироваться станциями технического надзора, что будет включать в себя системы проверки безопасности продукции аквакультуры, мониторинга окружающей среды и профилактики заболеваний рыб на разных уровнях.

Технические мероприятия по предотвращению загрязнений

Садковое выращивание без научной базы может оказывать негативное влияние на водоемы, связанное с невыдаемостью кормов, наличием продуктов жизнедеятельности выращиваемых рыб и несоответствующим использованием лечебных препаратов для рыб. Таким образом, администраторы и фермеры должны проходить обучение, а также необходимо проводить дополнительные мероприятия, чтобы гарантировать здоровую аквакультуру. Эти мероприятия включают:

- контроль общего количества выращиваемой рыбы на данной территории, принимая во внимание экологическую емкость данной территории для ведения аквакультуры;
- гарантия того, что основная планировка садков соответствует типу водоема и природе его дна. Чтобы предотвратить перенос заболеваний и паразитов, садки должны располагаться линиями, расстояние между линиями садков должно быть не менее 10 метров; они не должны располагаться в шахматном порядке;
- выбор выращиваемых видов с учетом их пищевого поведения. Потребуется кормление или нет, часто зависит от объектов выращивания (если выращивают белого толстолобика, например,

- то дополнительного кормления не требуется, потому что эта рыба использует в качестве корма природный планктон);
- улучшение технологий кормления, используя научные методы для применения кормов и контроля кормовых затрат;
- совершенствование кормовых рецептур путем стимулирования использования высококачественных, малоотходных, плавающих кормов, которые будут уменьшать осажение корма на дно;
- вселение подходящих водных животных в открытые водоемы для улучшения качества воды; например, можно вселить белого и пестрого толстолобиков, чтобы снизить эвтрофикацию; а вселение карпа обыкновенного, карася и других рыб, питающихся кормами, поможет уменьшить количество кормовых остатков от садковой аквакультуры, предотвращая их скопление на дне водоема;
- защита или пересаживание крупных водных растений в чистую воду.

Важность развития выращивания в оффшорных садках

Садковое выращивание играет важную роль в аквакультуре во внутренних водоемах и вносит значительный вклад в дополнение к марикультуре. Развитие индустрии выращивания в оффшорных садках в последнее время стало важным компонентом сектора марикультуры рыб. Основанием для этого стало следующее:

- Население Китая насчитывает более 1,3 млрд. человек, а земельных ресурсов на душу населения меньше чем в среднем в мире. По официальным данным, земельные территории Китая составляют 9,6 млн. км², что ставит Китай на третье место среди крупнейших стран мира. Однако на душу населения приходится всего лишь 0,008 км² земельных ресурсов, что намного меньше среднемирового показателя, который составляет 0,3 км²/чел. Сельскохозяйственные земли на душу населения в Китае равны всего 7% от общемировых (Anon, 1998; Комиссия по национальному развитию и реформам, 2003). По подсчетам, потребность в зерне и других продуктах питания достигнет к 2030 году 160 млн. тонн. Как и большинство развивающихся стран, имеющих протяженную береговую линию, Китай, понимая всю серьезность положения, должен сделать эксплуатацию и охрану океана долгосрочной стратегической задачей, чтобы обеспечить устойчивое развитие национальной экономики.

- Развивая индустрию океанического рыболовства, Китай придерживается принципа «ускоряй развитие аквакультуры, целенаправленно сохраняй и рационально используй ресурсы открытого моря, и активно расширяй глубоководное рыболовство» (Anon, 1998; Yang, 2000). С середины 1980-х годов марикультура Китая быстро развивалась, со значительным увеличением количества выращиваемых видов и территорий, используемых для разведения. В соответствии с современным состоянием своих морских рыбохозяйственных ресурсов, Китай активно изменяет структуру этого сектора и предпринимает усилия по сохранению и рациональной эксплуатации районов открытого моря, постоянно приспособливая свою марикультурную индустрию к изменениям в морском рыбохозяйственном производстве. Начиная с 1990-х годов, Правительство Китая проводит серию всесторонних реформ и новую политику в рыбохозяйственном секторе:

- С 1995 года Китай практикует новую «систему мораториев середины лета»⁷.

Каждый год в течение 2-3,5 летних месяцев рыболовство запрещено в китайских морях: море Bohai, Желтое море, Восточно-Китайское море и Южно-Китайское море (Yang, 2000). В течение этого периода около 100 000 рыболовных судов с 1 млн. рыбаков стоят на якорю в портах;

- В 1999 г. была осуществлена политика «нулевого вылова» в морском рыболовстве, а в следующем году вступила в действие политика «минусового вылова»;

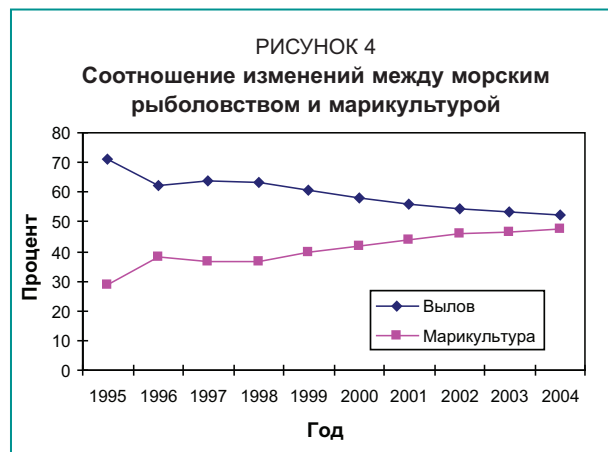
- В период между 2003 и 2010 годами 30 000 рыболовных судов разного типа будут выведены из индустрии, а более 300 000 рыбакам придется искать работу в других секторах, включая марикультуру.

Целью осуществления этих новых стратегий является создание устойчивого рыбного хозяйства

⁷ «Система мораториев середины лета» - это директива, направленная на защиту природных ресурсов, особенно важных промысловых рыб и ракообразных. Директива была инициирована в 1995 году в Желтом, Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях. В соответствии с директивой, в середине лета (точный период зависит от конкретного моря), рыболовные суда должны становиться на якорь в портах и прекращать всю рыболовную деятельность. Например, в 2002 году мораторий вступил в силу в Желтом море с 12:00 1-го июля и продолжался до 12:00 16 сентября; в 2005 году период был продлен до трех месяцев, с 1 июня до 1 сентября. Директива поддерживается правительствами провинций и приветствуется рыбаками, так как заметно постепенное восстановление рыбных ресурсов.

путем защиты морских ресурсов и продвижения марикультуры и морского выращивания. К настоящему времени уже достигнут значительный прогресс: например, в 1995 году общее морское производство составляло 14,39 млн. тонн, где на продукцию марикультуры приходилось всего 28,7% (4,1 млн. тонн). С тех пор вклад марикультуры постоянно растет, и в 2004 г. объемы ее производства уже достигли 47,6% (13,1 млн. тонн) (Таблица 5 и Рисунок 4). Ожидается, что в ближайшем будущем марикультура будет составлять основную часть общего морского производства. Таким образом, любые доходы производства в морском рыбохозяйственном секторе будут перемещаться от морского рыболовства к марикультуре. В связи с этим развитие выращивания в оффшорных садках стало приоритетным направлением для Правительства Китая, а также для инвесторов. По подсчетам экспертов, производство выращиваемых морских рыб достигнет 1 млн. тонн (Wang, 2000), и основной вклад в это, без сомнения, внесет садковое выращивание в прибрежных зонах.

Кроме благоприятной политики, поддерживающей развитие оффшорных садков, как фермеры, так и научно-исследовательские институты получают финансовую поддержку от компетентных органов. Развитие выращивания в оффшорных садках требует крупных инвестиций и сопряжено с высоким риском. По причине того, что частные фермеры не в силах финансировать развитие оффшорных садков и не могут брать на себя сопутствующие риски, центральное правительство и



власти провинций Китая решительно поддерживают этот проект. По подсчетам, капиталовложения в проект из различных источников достигли более 10 млн. долларов США.

Например, 20 проектов, связанных с оффшорными садками, получили гранты, и за последние пять лет на их реализацию было выделено 20 млн. юаней. Дополнительно, с 2001 года в Провинциях Zhejiang, Fujian, Guangdong и Shandong созданы специальные фонды (более 50 млн. юаней) для развития оффшорных садков. Эти фонды частично используются на оплату научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, и напрямую помогают фермерам приобретать оффшорные садки. Такие финансовые инициативы и благоприятная политика способствуют развитию и распространению выращивания в оффшорных садках. По данным исследования, около 3 300

ТАБЛИЦА 5

Соотношение общей продукции морского рыбного хозяйства, полученной из марикультуры и морского рыболовства

Год	Общий выход продукции морского рыбного хозяйства (тонны)	Морское рыболовство		Марикультура	
		Выход (тонны)	% от общего	Выход (тонны)	% от общего
1995	14 391 297	10 268 373	71,3	4 122 924	28,7
1996	20 128 785	12 489 772	62,0	7 639 013	38,0
1997	21 764 233	13 853 804	63,6	7 910 429	36,4
1998	23 567 168	14 966 765	63,5	8 600 403	36,5
1999	24 719 200	14 976 200	60,5	9 743 000	39,5
2000	25 387 389	14 774 524	58,2	10 612 865	41,8
2001	25 721 467	14 406 144	56,0	11 315 323	44,0
2002	26 463 371	14 334 934	54,2	12 128 437	45,8
2003	26 856 182	14 323 121	53,3	12 533 061	46,7
2004	27 677 900	14 510 900	52,4	13 167 000	47,6

Источник: Anon, 1998; Fisheries Bureau, 2000, 2003, 2004.^a

^a Примечание редакторов: Цифры, приведенные здесь, отличаются от представленных в ФАО (2006 г.), однако, это различие может быть объяснено преобразованием цифр, предоставленных китайской стороной, по сухой и влажной массе водных растений. Так, например, водная продукция за исключением водных растений в 2004 году составила 10 778 640 тонн; водная продукция с учетом водных растений (сухая масса) составила 13 167 000 тонн, а водная продукция с учетом водных растений (преобразованных по массе) – 21 980 595 тонн.

оффшорных садков разных моделей установлено в прибрежных провинциях, из них 1 800 пластиковых (полиэтилен высокой прочности, или HDPE), круглых садков (как плавающих, так и погружных) сосредоточено в Провинциях Zhejiang, Shangong, Fujian и Guangdong. Другие 1 300 плавающих сетчатых садков установлены в Провинциях Zhejiang, Guangdong и Хайнань.

По последним рыбохозяйственным данным (Fisheries Bureau 2003, 2004, 2005), производство морских рыб в настоящее время насчитывает менее 5% от общего объема производства марикультуры Китая. Большую часть продукции получают из аквакультуры морских водорослей, моллюсков и ракообразных.

Выращивание рыбы в оффшорных садках признано необходимым для удовлетворения спроса на высококачественную морскую рыбу. Основанием для этого служит то, что

- (i) экологическая емкость внутренних бухт и защищенных мест для размещения в них традиционных садков исчерпана, и, таким образом, уже нет места, пригодного для дальнейшего распространения этого сектора, и
- (ii) прибрежные земли настолько дорогостоящи, что невозможно использовать их для строительства прудов для марикультуры. Учитывая эти факторы, выращивание рыбы в оффшорных садках считается первостепенной альтернативой для увеличения производства морских рыб. Хотя большинство марикультурной деятельности осуществляется семейным подрядом, выращивание в оффшорных садках, непосильное для большинства китайских фермеров-рыбоводов, подходит для крупномасштабной деятельности.

Таким образом, мы верим, что выращивание рыбы в оффшорных садках является необходимым для

увеличения производства качественной рыбы, хотя для использования его полного потенциала потребуется еще, как минимум, пять или десять лет, а то и более.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Китай включил задачи рационального использования и защиты как морских, так и пресноводных ресурсов в общие планы национального экономического и социального развития, и принял в качестве базовой стратегии устойчивое развитие в рамках своих экологических программ. На фоне постоянного наращивания общественного производства, дальнейшего упрочения всесторонней национальной стабильности и последовательного пробуждения людского сознания в отношении важности защиты экологии, программы Китая по садковому и загонному выращиванию будут, несомненно, еще более развиваться. Вместе с другими странами и международными организациями, Китай, как всегда, будет вносить свой вклад в деятельность человечества по развитию аквакультуры и защите окружающей среды на пути к устойчивому развитию

Развитие садкового и загонного выращивания – долгосрочная стратегия аквакультуры, и, таким образом, повышенное внимание будет уделяться его развитию в будущем на протяжении многих лет. Его влияние на социальную сферу и окружающую среду будет многообещающим.

Несмотря на все сомнения, необходимо улучшать его современное состояние, используя рациональное планирование и научнообоснованное принятие решений, чтобы гарантировать устойчивость аквакультуры в Китае, и в мировом рыбном хозяйстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Chen Z.X. и Xu H.** 2006. General review on the studies of offshore cages in China and its developmental direction. *Fishery Modernization*, (опубликован).
- ФАО.** 2006. ФАО Yearbook. Fishery statistics. Aquaculture production 2004. Том 98/2. Рим.
- Fisheries Bureau.** 2000. *China fisheries statistical compilation (1994-1998)*. Китай, Министерство сельского хозяйства.
- Fisheries Bureau.** 2003. *Annual statistics on fisheries, 2003*. Китай, Министерство сельского хозяйства.
- Fisheries Bureau.** 2004. *Annual statistics on fisheries, 2004*. Китай, Министерство сельского хозяйства.
- Fisheries Bureau.** 2005. *Annual statistics on fisheries, 2005*. Китай, Министерство сельского хозяйства.
- Froese, R. и Pauly, D.** (ред.). 2006. *FishBase*. Всемирная электронная публикация в Интернете www.fishbase.org, Версия 07/2006.
- Guan C.T. и Wang Q.Y.** 2005. The technique and development of marine cages of China. *Fishery Modernization*, 3: 5-7.
- Guo G.X. и Tao Q.Y.** 2004. Offshore cage culture technique in China and its development prospects. *Scientific Fish Farming*, 7,8,9: 10-11.
- Hishamunda, N. и Subasinghe R.P.** 2003. *Aquaculture development in China: the role of public sector policies*. ФАО Fish. Tech. Pap. No. 427, Рим, ФАО. 64 сс.
- Hu, B.** 1991. Technical development history of Chinese cage culture. В главе 8, *Technical Development history on Chinese Freshwater Aquaculture*, сс. 139-149, Пекин, Science and Technology Press.
- Huang B., Guan C.T. и Lin D.F.** 2004. Problems in the development of offshore cages and their analysis. *Fishery Modernization*, 4: 34-35.
- Jia J.S. и Chen J.X.** 2001. ФАО. *Sea farming and sea ranching in China*. Fish. Tech. Pap. No. 418, Рим, ФАО. 71 сс.
- National Development и Reform Commission.** 2003. *National Layout Program on Ocean Economic Development*. Принято Государственным Советом Китайской Народной Республики, 9 мая 2003 г. Китай, Министерство земель и ресурсов и Госадминистрация по океанам.
- Qian C.M. и Xu H.** 2003. Application and improvement of offshore cages. *Fishery Modernization*, 6: 28-31.
- Wang Y.** 2001. China P.R.: A review of national aquaculture development. В R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery и J.R. Arthur, (ред.). *Aquaculture in the Third Millennium*, сс. 307-316. Технические протоколы Конференции по аквакультуре в третьем тысячелетии, Бангкок, Таиланд, 20-25 февраля 2000 г. НАСА, Бангкок и ФАО, Рим.
- Xu J.Z.** 2004. Wave-resistance cage culture technique in deep sea. *Scientific Fish Farming*, 4,5,6: 10-11
- Xu P. и Yan X.M.** 2006. Cage/pen culture in China's inland waters. *Scientific Fish Farming*. (опубликовано).
- Yang J.M.** 2006. Forth wave forthcoming up to us. *China Seas Newspaper*, No. 971, 8 декабря, Китай, Служба информации, Государственный Совет.
- Wang, Y.** 1991. Technical development history of Chinese aquaculture in lakes. В главе 4, *Technical Development history on Chinese Freshwater Aquaculture*, сс. 61-81, Science and Technology Press, Пекин.
- White book on the development of China's marine programmes.** Выпущено Народной Республикой Китай, май 1998 г.
- Zhou, M.** 1243. 癸辛杂识. ("Gui xin za shi").

Приложение 1:

Пресноводные рыбы и другие водные животные, выращиваемые в садках и загонах в Китае

Китайское название	Русское название	Английское название ^a	Научное название	Происхождение
青鱼	Черный амур	Black carp	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	аборигенное
草鱼	Белый амур	Grass carp	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	аборигенное
鲢	Белый толстолобик	Silver carp	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	аборигенное
鳙	Пестрый толстолобик	Bighead carp	<i>Aristichthys nobilis</i>	аборигенное
鲤	Карп обыкновенный	Common carp	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	аборигенное
锦鲤	Кои	Koi	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	экзотическое
鲫	Серебряный карась	Goldfish	<i>Carassius auratus auratus</i>	аборигенное
鳊	Белый амурский лещ	White Amur bream	<i>Parabramis pekinensis</i>	аборигенное
三角鲂	Черный амурский лещ	Black Amur bream	<i>Megalobrama terminalis</i>	аборигенное
翘嘴红鲌	Хищный карп	Predatory carp	<i>Culter erythropterus</i>	аборигенное
鳊	Китайский окунь	Chinese perch	<i>Siniperca chuatsi</i>	аборигенное
虹鳟	Радужная форель	Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	экзотическое
香鱼	Ауха	Ayu	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	аборигенное
罗非鱼	Нильская тилапия, голубая тилапия	Nile tilapia, blue tilapia	<i>Oreochromis niloticus, O. aurea</i>	экзотическое
澳洲宝石鲈	Терапон барку	Barcoo grunter	<i>Scortum barcoo</i>	экзотическое
加州鲈	Большеротый окунь	Largemouth bass	<i>Micropterus salmoides</i>	экзотическое
长吻鮠	Длинноносый сом	Long-nose catfish	<i>Leiocassis longirostris</i>	аборигенное
黄颡鱼	Желтый сом	Yellow catfish	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	аборигенное
乌鳢	Змееголов	Snakehead	<i>Channa argus argus</i>	аборигенное
大口鲶	Большеротый сом	Largemouth catfish	<i>Silurus meridionalis</i>	аборигенное
斑点叉尾鮰	Канальный сом	Channel catfish	<i>Ictalurus punctatus</i>	экзотическое
革胡子鲶	Североафриканский сом	North African catfish	<i>Clarias gariepinus</i>	экзотическое
短盖巨脂鲤	Пирапитинга	Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i>	экзотическое
黄鳝	Рисовый угорь	Swamp eel	<i>Monopterus albus</i>	аборигенное
泥鳅	Вьюны	Orientalweatherfish	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	аборигенное
鲟	Осетр	Sturgeon	<i>Acipenser spp.</i>	аборигенное
匙吻鲟	Миссисипский веслонос	Mississippi paddlefish	<i>Polyodon spathula</i>	экзотическое
中华绒螯蟹	Китайский мохнаторукий краб	Chinese mitten crab	<i>Eriocheir sinensis</i>	аборигенное
青虾	Пресноводная креветка	Freshwater prawn	<i>Macrobrachium nipponense</i>	аборигенное
罗氏沼虾	Гигантская речная креветка	Giant river prawn	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	экзотическое
龟	Пресноводная черепаха	Freshwater turtle	<i>Chinemys spp.</i> (и другие)	аборигенное

^a Научные и английские названия (где возможно) взяты из Froese и Pauly (2006 г.).

Приложение 2:

Экономически важные рыбы, разводимые в питомниках Китая и выращиваемые в садках

Китайское название	Русское название	Английское название ^b	Научное название	Происхождение
鲻	Лобан	Flathead mullet	<i>Mugil cephalus</i>	аборигенное
梭鱼 ^a	Пеленгас	So-iuy mullet	<i>Mugil soiyu</i>	аборигенное
鲈鱼 ^a	Японский морской окунь	Japanese seaperch	<i>Lateolabrax japonicus</i>	аборигенное
遮目鱼/虱目鱼	Молочная рыба	Milkfish	<i>Chanos chanos</i>	аборигенное
军曹鱼, 海鲷	Кобия	Cobia	<i>Rachycentron canadum</i>	аборигенное
尖吻鲈	Баррамунди	Barramundi	<i>Lates calcarifer</i>	аборигенное
赤点石斑鱼 ^a	Гонконгский групер	Hongkong grouper	<i>Epinephelus akaara</i>	аборигенное
青石斑鱼 ^a	Желтый групер	Yellow grouper	<i>Epinephelus awoara</i>	аборигенное
锐首拟石斑鱼 (驼背鲈/老鼠斑)	Горбатый групер	Humpback grouper	<i>Cromileptes altivelis</i>	аборигенное
大黄鱼 ^a	Большой желтый горбыль	Croceine croaker	<i>Larimichthys crocea</i>	аборигенное
鲞状黄姑鱼	Горбыль Амой	Amoy croaker	<i>Argyrosomus amoyensis</i>	аборигенное
眼斑拟石首鱼 ^a (美国红鱼)	Красный горбыль	Red drum	<i>Sciaenops ocellatus</i>	экзотическое
真鲷 ^a	Красный морской лещ	Red seabream	<i>Pagrus major</i>	аборигенное
黑鲷	Дальневосточный морской карась	Black porgy	<i>Acanthopagrus schlegelii schlegelii</i>	аборигенное
平鲷	Желтоперый карась	Goldlined bream	<i>Rhabdosargus sarba</i>	аборигенное
笛鲷	Луциановые	Snappers	<i>Lutjanus spp.</i>	аборигенное
胡椒鲷	Сладкогубы	Sweetlips	<i>Plectorhinchus spp.</i>	аборигенное
大泷六线鱼	Японский терпуг	Fat greenling	<i>Hexagrammos otakii</i>	аборигенное
黑平鲷	Черный морской окунь	Black rock-fish	<i>Sebastes pachycephalus nigricans</i>	аборигенное
牙鲆 ^a	Ложный палтус	Bastard flounder	<i>Paralichthys olivaceus</i>	аборигенное
漠斑牙鲆 (南方鲆)	Южная камбала	Southern flounder	<i>Paralichthys lethostigma</i>	экзотическое
夏鲆	Летний паралихт	Summer flounder	<i>Paralichthys dentatus</i>	экзотическое
石鲽	Двухцветная камбала	Stone flounder	<i>Kareius bicoloratus</i>	аборигенное
黄盖鲽	Зимняя мраморная камбала	Marbled flounder	<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	аборигенное
大菱鲆 ^a	Тюрбо	Turbot	<i>Psetta maxima</i>	экзотическое
半滑舌鲷	Морской язык	Tongue sole	<i>Cynoglossus semilaevis</i>	аборигенное
红鳍东方鲀	Бурый скалозуб	Torafugu	<i>Takifugu rubripes</i>	аборигенное

^a Основные виды, выращиваемые в крупных промышленных масштабах.^b Научные и английские названия (где возможно) взяты из Froese и Pauly (2006 г.).

Объемы производства садковой аквакультуры в 2005 г.

Данные взяты из статистических отчетов по рыболовству, представленных в ФАО странами-членами ФАО, за 2005 год. В том случае, когда данные по 2005 году были недоступны, использовались данные за 2004 год.

