

Инкубация икры и вынашивание личинок в ротовой полости – идеальная защита потомства. Продолжительность инкубации и содержания личинок в ротовой полости – 12–18 сут. Тилапии способны размножаться каждые 4–8 недель. Число икрометаний доходит до 14–16 раз в год.

ПОТОМСТВО ВО РТУ

ТИЛАПИИ В РЫБОВОДСТВЕ РОССИИ

Ю.А. Привезенцев, О.И. Боронецкая – МСХА
Т.Х. Плиева, Н.М. Лаврентьева – РГАЗУ



Развитие мировой аквакультуры в последние десятилетия характеризуется стремительным наращиванием объемов производства ценных в пищевом отношении видов рыб. По темпу прироста продукции одно из первых мест занимают тилапии. По данным ФАО производство тилапий с 1980 по 2000 г. выросло более чем в 5 раз и достигло 1,6 млн т. По объему производства тилапии уступают только карповым и лососевым.

Обладая рядом ценных биологических особенностей и отличными вкусовыми качествами, эти рыбы, естественным ареалом которых являются водоемы тропиков и субтропиков, привлекают все большее внимание ученых и рыбоводов-практиков. Заметно возрос объем информации по их биологии и культивированию. Начиная с 50-х годов прошлого столетия ареал распространения тилапий постоянно расширяется. В настоящее время данный вид культивируют более чем в 120 странах. Значительные успехи в акклиматизации и выращивании тилапий достигнуты в Китае, Японии, Южной Корее, странах Юго-Восточной Азии. Большой интерес к этим рыбам проявляется и в регионах с умеренным климатом.

К тилапиям относится большая по численности группа ценных в хозяйственном отношении видов рыб, принадлежащих к семейству цихловых (*Cichlidae*). В основу классификации тилапий положены особенности репродуктивного поведения. По этому признаку тилапии относятся к одному из четырех родов. Так, род *Tilapia* включает 29 видов рыб, откладывающих икру на субстрат. Из тилапий, инкубирующих икру в ротовой полости, наибольший интерес представляют виды, относящиеся к роду *Oreochromis* и широко используемые в мировой аквакультуре. Среди 15 видов, относящихся к этому роду, наиболее перспективными являются нильская тилапия (*O. niloticus*), голубая (*O. aureus*), мозамбикская (*O. mossambicus*) и тилапия хорнорум (*O. hornorum*). Повышенным спросом у потребителей пользуются гибриды, имеющие красную или оранжевую окраску тела.

Тилапии – теплолюбивые рыбы. Температурные границы их нормальной жизнедеятельности лежат в пределах 22–33 °С, а пороговые – 12–15 °С (нижняя) и 38–42 °С (верхняя). По сравнению с видами, культивируемыми в умеренном поясе, тилапии обладают повышенной устойчивостью к дефициту кислорода. Они способны преодолевать экстремальный кислородный режим и обитают в таких водоемах, в которых другие виды рыб не способны выжить.

Тилапии имеют морское происхождение, и их проникновение в пресную воду является вторичным. Этим можно объяснить выраженную эвригалинность некоторых видов. Они хоро-

шо растут и размножаются в пресной и солоноватой воде, а некоторые виды – и в морской. Увеличение солености в определенных пределах вызывает у них ускорение роста.

Для тилапий характерна широкая экологическая пластичность. Темп роста, сроки полового созревания и периодичность прохождения нереста могут сильно колебаться в зависимости от вида и условий среды: температуры воды, кислородного режима, уровня кормления, плотности посадки. У тилапий рода *Oreochromis* довольно сильно выражен половой диморфизм. Самцы крупнее самок, имеют массивную голову. Спинной и анальный плавники заостренные и удлиненные. Половозрелые самцы ярче окрашены и отличаются агрессивным поведением. Самые крупные виды тилапий, такие, как нильская и голубая, достигают массы 5 кг. Половая зрелость в оптимальном температурном режиме наступает в возрасте до одного года. Так, мозамбикская тилапия созревает уже в возрасте 3–4 мес.

Инкубация икры и вынашивание личинок в ротовой полости – идеальная защита потомства. Слизистая оболочка ротовой полости тилапий выделяет секрет, угнетающий развитие патогенной микрофлоры. Непрерывное перемешивание икры и личинок в ротовой полости способствует лучшей аэрации и более тесному контакту с секретом слизистой. Продолжительность инкубации и содержания личинок в ротовой полости – 12–18 сут. Плодовитость тилапий рода *Oreochromis* невысокая и колеблется от 200 до 4000 икринок в зависимости от вида, размера и возраста самки. Тилапии способны размножаться каждые 4–8 недель. Число икрометаний доходит до 14–16 раз в год.

Данные об особенностях питания тилапий в естественных условиях весьма противоречивы, что можно объяснить рядом причин, в том числе большим видовым разнообразием, особенностями кормовой базы водоемов, возрастом и физиологическим состоянием рыб. Известно, что большинство видов всеядны, некоторые питаются водорослями или высшей водной растительностью. Важную роль в питании играет детрит. В условиях интенсивного выращивания тилапии хорошо оплачивают задаваемые комбикорма.

Анализ зарубежной литературы показывает, что технологии выращивания тилапий весьма разнообразны. Наибольший опыт накоплен по выращиванию тилапии в прудах и небольших водоемах комплексного назначения. Технология прудового выращивания является основной в странах тропического пояса, где климатические условия позволяют воспроизводить и выращивать этих рыб круглый год. Как правило, рыбу выращивают на естественной кормовой базе, применяя в качестве основного

В нашу страну в 1961 г. впервые была завезена мозамбикская тилапия. Позднее, в 70-е и 80-е годы, осуществлен завоз еще ряда видов, в том числе нильской, голубой, хорнорум, а также красной гибридной.

Научно-производственные эксперименты показали возможность их эффективного выращивания в садковых, бассейновых хозяйствах и рыбоводных установках с замкнутым циклом водообеспечения.

метода интенсификации удобрения прудов. Все более широкое применение находит садковое выращивание. Интенсивное выращивание при высоких плотностях посадки позволяет получать за 6–7 мес. с 1 кв. м садковой площади 50–150 кг рыбы. Опыт использования рыбоводных систем с замкнутым водообеспечением относительно невелик.

В нашу страну в 1961 г. впервые была завезена мозамбикская тилапия. Позднее, в 70-е и 80-е годы, осуществлен завоз еще ряда видов, в том числе нильской, голубой, хорнорум, а также красной гибридной.

Необходимо отметить еще одно важное качество этих рыб. Благодаря уникальным биологическим особенностям, они являются ценным модельным объектом. Неслучайно поэтому первые исследования, проведенные с мозамбикской тилапией у нас в стране, были связаны с использованием ее в качестве одного из компонентов замкнутой биологической системы при длительных космических полетах.

Начиная с 1969 г. на кафедре рыбоводства Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева изучаются биологические особенности и хозяйственные качества тилапий, разрабатываются технологии их выращивания и методы ведения селекционной работы.

Всего было завезено девять видов, относящихся к различным родам. В ходе многолетних исследований были изучены репродуктивные качества тилапий: возраст полового созревания; периодичность нереста; плодовитость; качество половых продуктов; оптимальные сроки использования производителей; нерестовое поведение самцов и самок. Способность тилапии к круглогодичному размножению в условиях регулируемого температурного режима обеспечивает полицикличность производства, что является важным технологическим фактором при ее культивировании.

Научно-производственные эксперименты подтвердили высокие продуктивные качества тилапий, показали возможность их эффективного выращивания в садковых, бассейновых хозяйствах и рыбоводных установках с замкнутым циклом водообеспечения.

Одной из особенностей биологии тилапий рода *Oreochromis* является легкость скрещивания особей различных видов. Гибриды по своим внешним признакам могут быть ближе к одному из родителей или занимать промежуточное положение. Их идентификация весьма затруднена, что создает угрозу засорения маточных стад гибридными особями. С учетом этого в ходе исследований была разработана комплексная система идентификации отдельных видов тилапий, включающая оценку по окраске частей тела, меристическим признакам, а также данным иммунологического анализа. Опыт работы с новым объектом показал, что ослабление или прекращение племенной работы с акклиматизированными видами тилапий может привести к дестабилизации генетической структуры, нежелательным сдвигам в их биологии и, как следствие, к потере отдельных видов.

В связи с отмеченным выше, успешное использование тилапий в отечественном рыбоводстве и получение стабильно высоких результатов при их выращивании связаны с систематической селекционной работой, направленной на создание высокопродуктивных линий и пород и формирование на их основе крупных племенных маточных стад. Хорошо поставленная племенная работа позволит расширить исследования по получению высокопродуктивных межлинейных и межвидовых гибридов. Данные, полученные в ходе исследований, указывают на возможность повысить выход продукции при выращивании гибридов на 20–25 %.

Одним из первых объектов селекционной работы стала нильская тилапия, завезенная в нашу страну в 1986 г. На первом этапе работ (1986 – 1989 гг.) изучались биологические особенности и продуктивные качества вида при индустриальном выращивании в садковых и бассейновых хозяйствах, расположенных в разных климатических зонах, и рыбоводных цехах с замкнутой системой водообеспечения. Были уточнены адаптационные возможности этих рыб по отношению к параметрам водной среды: температурному и кислородному режимам, pH, солёности, а также плотности посадки и уровню кормления. Изучены особенности воспроизводства и продуктивные качества. При выборе направления селекции основное внимание было уде-



Бассейновый цех с геотермальной водой по выращиванию тилапии

Выход тушки составляет в среднем у самцов 62–64, а у самок – до 58 %. Характерными особенностями мяса тилапии являются высокое содержание белка (19,1–19,5 %) и низкая жирность (2,5–2,8 %).

Мясо тилапии можно отнести к диетическим продуктам. Отмеченные особенности, а также отсутствие межмышечных косточек высоко ценятся на мировом потребительском рынке.

лено повышению приспособляемости к индустриальной технологии выращивания, улучшению товарных качеств.

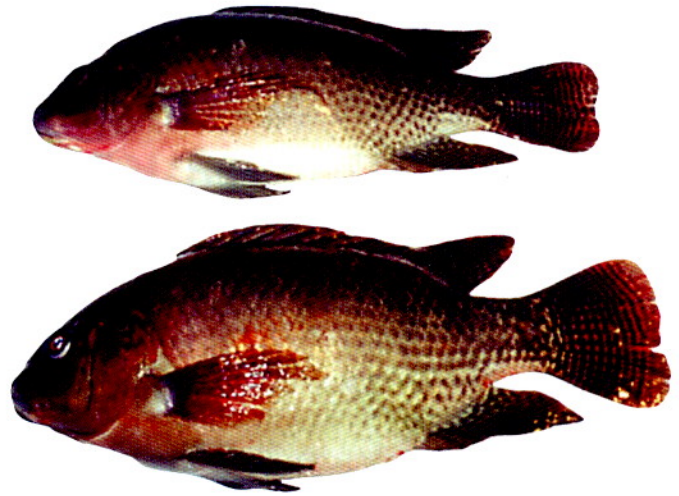
Анализ первых этапов селекционной работы показал, что наиболее эффективным является комбинированный отбор, включающий оценку отдельных семейств, массовый отбор в пределах лучших семейств и проверку производителей по качеству потомства. Использование этого метода селекции отвечает особенностям репродуктивного поведения нильской тилапии, у которой в естественных условиях в ходе нереста формируется семья, состоящая обычно из самца и 5–10 самок. При работе с семьями в качестве основного селекционного критерия использовали массу тела и индекс упитанности. Учитывали также репродуктивные качества самок и жизнеспособность потомства. Семьи с наиболее высокими показателями роста, выживаемости и выхода тушки оставляли для воспроизводства племенного стада. Отбор в ремонт проводили из лучших семей, характеризующихся высокими продуктивными качествами.

Осуществлявшаяся в течение ряда лет селекционная работа завершилась созданием первой в стране породы тилапии, получившей название Тимирязевская. Новая порода внесена в Государственный реестр селекционных достижений (Свидетельство № 34625 от 18.02.2002 г.). Результаты испытаний породы показали существенный прогресс по ряду продуктивных и репродуктивных признаков.

По своим репродуктивным особенностям Тимирязевская тилапия существенно отличается от традиционных объектов разведения. Раннее половое созревание (5–6 мес.), систематическое (с интервалом 5–7 недель) круглогодичное размножение, забота о потомстве (инкубация икры в ротовой полости, охрана личинок в первые дни после выклева) обеспечивают возможность регулярного получения молоди и полициклического производства товарной рыбы. Относительно невысокая плодовитость (1500–2000 икринок по третьему–четвертому нересту) компенсируется высокой жизнеспособностью на всех этапах выращивания. В результате при получении 5–6 поколений в год выход товарной продукции на одну самку составляет 1000–1200 кг.

Результаты выращивания Тимирязевской тилапии в условиях промышленных рыбодонных хозяйств подтвердили высокие продуктивные качества породы как при монокультурировании, так и при совместном содержании с другими видами (карпом, осетровыми, сомами). Специфика питания позволяет использовать кормовые ресурсы, не потребляемые другими рыбами: обрастания на стенках и дне садков и бассейнов, мелкие частицы корма, взвешенные фрагменты активного ила, экскременты рыб. Это не только обеспечивает получение дополнительной продукции (10–15 кг на 1 кв. м) без затрат комбикормов, но и улучшает условия содержания в рыбодонных емкостях.

Следует отметить хорошие потребительские качества этой породы. Выход тушки составляет в среднем у самцов 62–64, а у самок – до 58 %. Характерными особенностями мяса тилапии являются высокое содержание белка (19,1–19,5 %) и низкая жирность (2,5–2,8 %). Соотношение жира и белка составляет 1:6–1:7 (у карпа – 1:2,7–1:3,7). По этому показателю мясо тилапии можно отнести к диетическим продуктам. Отмеченные особенности, а также отсутствие межмышечных косточек высоко ценятся на мировом потребительском рынке.



Вот такая рыба ценится на международном рынке

Полный технологический цикл – от размножения до получения товарной рыбы массой 250–300 г – занимает 8–9 мес. Продолжительность отдельных этапов составляет: размножение и подращивание личинок – 1 мес.; выращивание молоди – 2 мес., товарной рыбы – 5–6 мес. Для получения более крупной (500–650 г) рыбы срок выращивания увеличивают на 2–3 мес.

Возможность культивирования Тимирязевской тилапии определяется температурными границами 15–42 °С. Эта биологическая особенность ограничивает ее выращивание в естественных водоемах и прудах. В то же время широкая экологическая пластичность позволяет успешно выращивать тилапию в садковых и бассейновых хозяйствах на водоемах-охладителях, в рыбодонных цехах с регулируемым условиями водной среды, прудах с геотермальным водоснабжением.

Широкое использование тилапий в индустриальном рыбодонстве России обеспечит получение в короткие сроки значительного количества высококачественной рыбы, расширит ассортимент продукции, улучшит экономические показатели рыбодонных хозяйств.

Privezentsev Yu.A., Pliyeva T.H., Boronetskaya O.I., Lavrentyeva N.M.

Tilapia in Russian fish farming

Tilapia is a popular object for fish farming being grown in more than 120 countries. By FAO, last 20 years tilapia production in the world has increased five-fold and reached 1,6 million tons in 2000. In production volume this species yields only to cyprinids and salmonids.

The authors discuss tilapia biological characteristics, environmental conditions, dietary habits, reproductive qualities, as well as the most widely used growing technologies and selection methods. In 2002 a new breed was bred – timiryazevskaya tilapia. It is the first Russian breed and it has some advantages comparing with traditional farming objects. In the article its consumer qualities and complete technological cycle are described.