

# Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения

Канд. биол. наук В.И.Филатов, д-р биол. наук Е.А. Мельченков, В.В.Приз, В.А.Слепнев – Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), vniph@mail.ru

В статье изложены материалы по биологии африканского сома, формированию ремонтно-маточного стада, производству посадочного материала и товарной рыбы; приводятся бионормативы производственных процессов.

**Ключевые слова:** установка с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ), африканский сом, производители, икра, личинки, молодь, товар

Африканский сом *Clarias gariepinus* – один из уникальных представителей мировой ихтиофауны, способных для дыхания использовать атмосферный воздух, что позволяет выращивать его в условиях, совершенно не подходящих или мало подходящих для других видов рыб.

Различные формы ведения пресноводного рыбного хозяйства в России требуют создания технологий по выращиванию объектов рыбоводства, позволяющих наиболее полно раскрывать видовые особенности выращиваемых видов рыб.

Введение в аквакультуру африканского сома позволяет представить принципиально новую схему организации работы УЗВ по выращиванию этого объекта, в том числе рассмотреть его как объект пастбищного выращивания (рис.).

В естественных условиях африканские сомы встречаются в Африке (от Южной Африки до Ближнего Востока). Наиболее известен нильский кларий. Это довольно крупный сом с белым брюхом. Он часто встречается в болотах дельты Нила и оросительных каналах. Питаются сомы в основном насекомыми, моллюсками и высшей растительностью, употребляют в пищу также наземных насекомых и фрукты. Можно считать их всеядными с большой тенденцией к хищничеству.

Исследования показали, что наджаберный орган у сома эффективен при влажности воздуха 81 %. При прекращении доступа к поверхности воды он погибает уже через 9-25 часов. По-видимому, оба органа – и жабры, и так называемое «легкое» – необходимы для жизнедеятельности. Кларии чувствуют себя хорошо, когда концентрация растворенного в воде кислорода не опускается ниже 3 мг/л.



Основными преимуществами африканского сома перед другими объектами аквакультуры являются:

- быстрый темп роста (на высококачественных комбикормах массы 1 кг достигает за 6-7 месяцев);
- высокие плотности посадки при выращивании (до 400 кг/м<sup>3</sup>);
- нетребовательность к условиям содержания и выращивания;
- возможность полноциклического воспроизводства в любом тепловодном хозяйстве;
- способность длительное время находиться вне водной среды.

**Инкубацию икры** африканского сома можно проводить в обесклеенном состоянии или на нерестовом субстрате. Наиболее эффективным является первый способ. В качестве обесклеивающего вещества хорошо

Таблица 1. Рыбоводные нормативы инкубации обесклеенной икры сома

| Показатели                           | Тип инкубационного аппарата  | Значение |
|--------------------------------------|------------------------------|----------|
|                                      | Вейса или других конструкций |          |
| Объем, л                             |                              | 8        |
| Расход воды, л/мин                   |                              | 3        |
| Температура воды, °С:                |                              |          |
| оптимальная                          |                              |          |
| допустимая                           |                              |          |
| 26-28                                |                              |          |
| 25-30                                |                              |          |
| Содержание кислорода на входе, мг/л  |                              | 5-6      |
| Норма загрузки икры, тыс.шт./аппарат |                              | 250      |
| Время инкубации икры, час            |                              | 26       |
| Выход уродливых эмбрионов, %         |                              | 10-15    |
| Выход свободных эмбрионов, %         |                              | 50-70    |



Таблица 2. Рыбоводные нормативы инкубации необесклеенной икры сома на искусственном субстрате

| Показатели                          | Субстрат                        | Значение    |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|
|                                     | дно лотка,<br>рамки из газ-сита |             |
| Водообмен, л/мин                    |                                 | 5-6         |
| Оптимальная температура воды, °С:   |                                 | 26-28       |
| Содержание кислорода на втоке, мг/л |                                 | 5-6         |
| Освещенность в помещении            |                                 | минимальная |
| Диаметр набухшей икры, мм           |                                 | 1,5-2       |
| Время инкубации икры, час           |                                 | 26          |
| Выход эмбрионов, %                  |                                 | до 60       |

Таблица 3. Рыбоводные нормативы выдерживания свободных эмбрионов в лотках

| Показатели   | Значение     |
|--|--------------|
| Площадь, м <sup>2</sup>                                | 1,6          |
| Глубина, м   | не более 0,5 |
| Водообмен, л/мин.                                      | 5-6          |
| Температура воды, оС                                   | 28-30        |
| Содержание кислорода, мг/л                             | не менее 4   |
| Освещенность в помещении, люкс                         | 60-70        |
| Масса эмбрионов, мг                                    | 1,5-2,0      |
| Плотность посадки предличинки, тыс. шт./м <sup>2</sup> | 30           |
| Время выдерживания в лотках, сут.                      | 3 и более    |
| Выживаемость, %  | 70-80        |

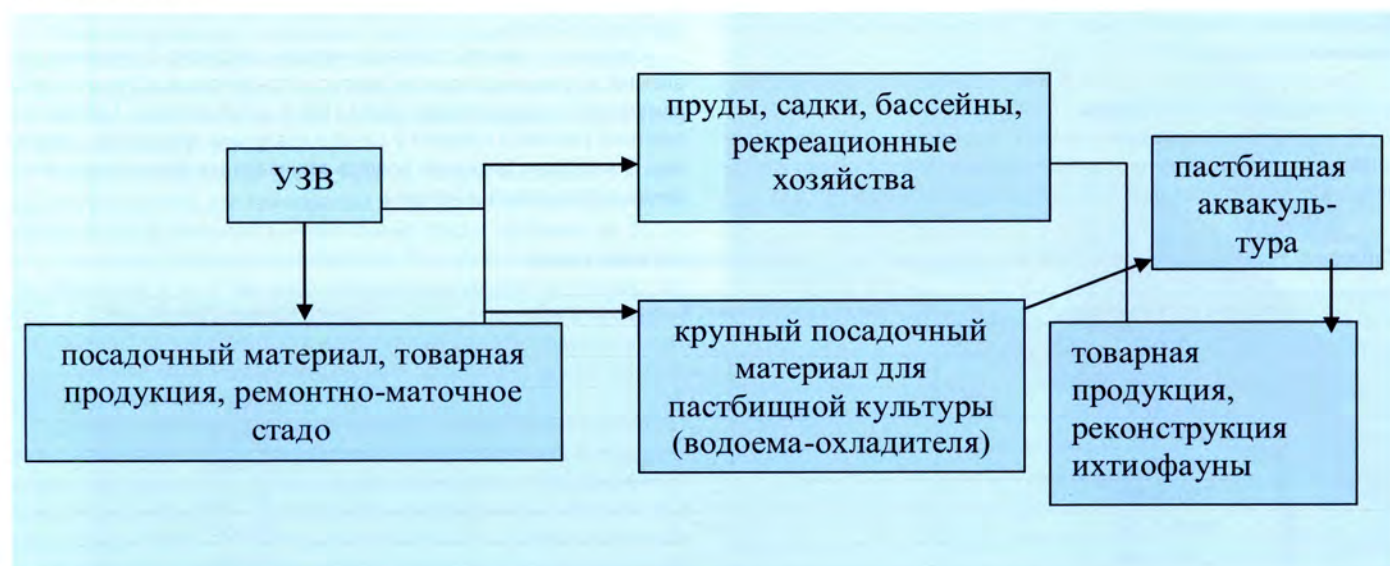


Рис. Принципиальная схема организации работы УЗВ в системе аквакультуры по выращиванию африканского сома

зарекомендовал себя танин. Установлено, что икра, обработанная танином гораздо устойчивее к заболеванию сапролегниозом, нежели обесклеенная молоком или необесклеенная, при инкубации на субстрате.

При инкубации обесклеенной икры рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 1).

При инкубации необесклеенной икры ее равномерно распределяют по субстрату (дно лотка, рамки из газ-сита и другие материалы), к которому она приклеивается. Нормативные рыбоводно-биологические показатели инкубации икры сома на искусственном субстрате представлены в таблице 2.

При инкубации в приклеенном состоянии икра сома подвергается поражению сапролегнией. Это происходит при сбивании икринок в кучу, вследствие чего, оказавшись внутри, они гибнут от недостатка кислорода. Профилактическая обработка икры лечебными препаратами (фиолетовый К, малахитовый зеленый и др.) снижает количество пораженной икры. Однако общая выживаемость эмбрионов ниже, чем при инкубации в аппаратах Вейса.

**Выдерживание свободных эмбрионов**

При выдерживании свободных эмбрионов в лотках рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 3).

Лотки должны быть защищены от прямого солнечного и яркого искусственного освещения. Эмбрионы африканского сома располагаются на дне лотков. В первое время они находятся в состоянии покоя, лежат преимущественно на боку, периодически перемещаясь с одного места на другое. Подъем в толщу воды является характерным признаком перехода личинок на экзогенное питание.

На этом этапе рекомендуются следующие рыбоводные нормативы (табл. 4).

Во избежание проявления у молоди каннибализма, начиная с 15-суточного возраста раз в 7-10 дней необходимо проводить сортировку.

**Выращивание молоди**

Для дальнейшего выращивания личинок, сома помещают в лотки при плотности посадки 50 шт./л. Живой корм культивируют по существующей технологии и вносят в лотки многократно в течение суток по представленной выше норме (табл. 4), обеспечивая постоянное присутствие рачков в лотках. На 9 сут., наряду с живым кормом, вносят высокобелковые стартовые комбикорма. По достижении возраста 10-15 сут. кормление личинок сома живым кормом прекращают и полностью перево-



Таблица 4. Рыбоводные нормативы подращивания личинок в лотках при переходе на смешанное питание

| Показатели                                | Значение  |
|---|-----------|
| Глубина, м                                | до 0,4    |
| Скорость водообмена в лотке, л/мин./лоток | 5         |
| Плотность посадки, тыс.шт./м <sup>3</sup> | до 50     |
| Температура воды, оС                      | 27        |
| Содержание кислорода, мг/л                | 5-6       |
| Нормы кормления артемией, % от массы      | до 20     |
| Кратность кормления, раз                  | 6 и более |
| Продолжительность кормления, сут.         | 7-8       |
| Достижение личинками массы 2-3 мг, сут.   | 3-4       |
| Выживаемость, %                           | 70        |

дят на питание комбикормом. Нормы кормления представлены в табл. 5.

Размер крупки корма выбирают в зависимости от массы молоди, осуществляют регулярную сортировку и рассадку молоди по массе, с доведением плотности посадки до 50 кг/м<sup>3</sup>.

В лотках молодь выращивают до массы 5 г, далее ее можно переводить на выращивание в вертикальные емкости (силосы) с обязательной сортировкой не менее 1 раза в месяц. Помимо соблюдения нужного температурного и кислородного режима, в нужных градах регулируют освещенность, поддерживают требуемую высоту осушенных бортов в емкостях, чтобы исключить возможность выпрыгивания рыбы, емкости закрывают крышками, при необходимости проводят профилактические и лечебные мероприятия и т.д.

**Выращивание товарной рыбы и комплектование ремонтно-маточного стада сома**

При выращивании товарной рыбы рекомендуется руководствоваться следующими нормативами (табл. 6).

В процессе выращивания проводят сортировку рыб, предусматривают нужную освещенность в помещении, обеспечивают постоянную доступность для рыб выхода к поверхности воды и т.д.

**Комплектование ремонтно-маточного стада**

Ремонтно-маточное стадо комплектуют путем отбора особей из товарных рыб, с характерными для данного вида экстерьерными признаками, не имеющих травм, уродств и прочее.

Некоторые параметры рабочего ремонтно-маточного стада сомов представлены в табл. 7.

**Получение половых продуктов**

Получение икры от самок проводят широко используемым в рыбоводстве методом отцеживания. Икру отбирают в чистую эмалированную или пластмассовую посуду, хранят на воздухе при температуре 20-25 °С не более 0,5 часа при рассеянном освещении. Икру от нескольких самок можно помещать в общую емкость. За среднюю плодовитость самок принимается 60 (50-100) тыс. шт. икринок. Повторное созревание самок происходит через 45-60 суток.

Сперму от самцов получают методом вскрытия. Семенники извлекают из брюшной полости, зрелую часть семенника (белого цвета) измельчают и выдавливают через сито в сухую емкость. Проведены опытные работы, в которых у самцов извлекали только один семенник. После этого брюшную полость зашивали и в дальнейшем этого самца использовали повторно.

Таблица 5. Нормы кормления молоди африканского сома в зависимости от массы тела

| Средняя масса молоди, г | Норма кормления, % от массы рыбы | Размер крупки (гранул), мм |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 5-10                    | 5,5-6,0                          | 1,2-1,5                    |
| 50-100                  | 4,0-4,5                          | 3,0                        |
| 100-250                 | 3,0-4,0                          | 4,5                        |
| 250-500                 | 2,0-3,0                          | 4,5-6,0                    |
| 500-750                 | 1,1-1,5                          | 4,5-6,0                    |
| 750-1000                | 1,1-1,5                          | 4,5-6,0                    |
| 1000-1250               | 0,9-1,1                          | 4,5-6,0                    |
| 1250-1500               | 0,8-1,0                          | 4,5-6,0                    |
| 1500-2000               | 0,7-0,9                          | 4,5-6,0                    |

Таблица 6. Рыбоводно-биологические нормативы выращивания товарной рыбы

| Показатель                                      | Значение                             |
|---|--------------------------------------|
| Скорость водообмена, л/емкость, мин.            | 8 и более                            |
| Температура воды, °С                            | 25-27                                |
| Содержание кислорода, не менее, мг/л            | 3                                    |
| Начальная масса, г                              | 5-10                                 |
| Плотность посадки, шт./л: 10-50 г               | 7                                    |
| 50-100 г  | 3                                    |
| Конечная плотность посадки, кг/м <sup>3</sup> : |                                      |
| 100-500 г                                       | 230                                  |
| 500-1000 г                                      | 200                                  |
| 1000 и выше                                     | 180                                  |
| Корм  | с содержанием протеина не менее 30 % |
| Норма кормления, % от массы тела                | 1-7                                  |
| Затраты корма                                   | 0,08-1,04                            |
| Конечная масса, кг                              | 0,5 (0,2-1,5)                        |
| Время выращивания, месяц                        | 4,5                                  |
| Выживаемость, %                                 | 90-95                                |



Таблица 7. Рыбоводные показатели ремонтно-маточного стада сомов

| Показатель                                    | Значение                           |
|---|------------------------------------|
| Созревание, месяц                             | 6-7(6-9)                           |
| Средняя масса самок, кг                       | 3                                  |
| Средняя масса самцов, кг                      | 1                                  |
| Соотношение полов самки : самцы               | 1:3                                |
| Резервный запас, %                            |                                    |
| самцов  | 150                                |
| самок   | 100                                |
| Содержание после достижения половой зрелости  | возможно совместное                |
| Плотность посадки не более, кг/м <sup>3</sup> | 100-150                            |
| Кормление                                     | ежедневно, 0,5-0,7 % от массы тела |
| Корм  | содержание протеина не менее 40%   |
| Затраты корма, кг/кг                          | 1,28-1,33 (до 2)                   |

Таблица 8. Нормы качества воды в УЗВ при выращивании африканского сома

| Показатели  | Норма       |
|---|-------------|
| pH  | 6,8-8,5     |
| O <sup>2</sup> на вытоке, мг/л                                  | не ниже 3,0 |
| Температура воды, оС  | 25-29       |
| Аммонийный азот (NH <sub>3</sub> -N + NH <sub>4</sub> -N), мг/л | до 4,0      |
| Нитритный азот (NH <sub>2</sub> -N), мг/л                       | до 0,3      |
| Нитратный азот (NO <sub>3</sub> -N), мг/л                       | до 60       |

Осеменение икры рекомендуется проводить принятым в рыбодовстве полусухим способом.

Продолжительность набухания икры составляет 3-4 часа. Оно может проводиться как непосредственно в емкостях, в которых проводилось осеменение икры, так и в инкубационных аппаратах.

Нормы качества воды при выращивании африканского сома в УЗВ приведены в табл. 8.

После подращивания в УЗВ, молодь можно высаживать в пруды, но при условии, что температура воды установилась выше 22 °С. Лучше всего использовать непроточные пруды глубиной до 1,2 м, в которых вода быстрее прогревается. Плотность посадки не должна превышать 5 кг/м<sup>2</sup> на конец периода выращивания, так как при большей плотности возникает опасность отравления рыб продуктами обмена. При таких высоких нагрузках на водоем роль естественной кормовой базы незначительна, рост происходит за счет внесенных искусственных кормов.

Для кормления африканского сома в прудах лучше использовать плавающие корма, так как легко контролировать их поедаемость. Чем выше доля животных компонентов и процент белка в корме, тем быстрее растет рыба. Содержание в комбикорме протеина должно составлять не менее 30 %, доля жира выше 12 % нежелательна, так как может привести к жировому перерождению печени и увеличенному проценту полостного жиротложения.

Оптимальной для выпуска в пруды является молодь массой 20 г, которая легко приспосабливается к новым условиям содержания и недоступна для чаек. Молодь с меньшей средней массой, в основном до 5 г, охотно потребляется чайками, и в связи этим имеют место ее большие потери.

#### Литература:

1. Бондаренко А.Б., Сычев Г.А., Приз В.В. Клариевый сом в России и за рубежом. Перспективы его внедрения для тепловодных хозяйств России // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры/ Сб. науч. тр. – Вып. 80. – М.: ФГУП «ВНИИПРХ», 2005. – С. 213-218.
2. Ковалев К.В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбодводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук: Рос. гос. аграр. ун-т: МСХА, 2006. – 21 с.
3. Мельченков Е.А., Приз В.В., Тансыкбаев Н.Н. Выращивание африканского сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1812) в первой зоне рыбодводства с использованием комбинированной технологии. Сб. науч. тр. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – Вып. 86. – М.: ФГУП «ВНИИПРХ», 2011. – С. 102-104.
4. Микодина Е.В., Широкова Е.Н. Искусственное воспроизводство африканского сомика // Информ. мат.-лы. Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Биологич. основы и биотехника аквакультуры африканского сомика (*Clarias gariepinus*). – М., 1997. – Вып. 2. – С. 26-41.



5. Овчинникова Т.И. Выращивание африканского сома // И.П. Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Перспективные объекты тепловодного рыб-ва. – М.: ВНИЭРХ, 1994. – Вып. 1. – С. 14-20.

6. Севрюков В.Н., Семьянихин В.В., Лабенец А.В. Первый опыт промышленного культивирования клариевого сома // 2-ой Межд. симп. «Ресурсосберег. технологии в аквакультуре», Адлер, 4-7 окт., 1999: Мат.-лы докл. – Краснодар, 1999. – С. 92-93.

7. Томеди Э.М., Тихомиров А.Н. Клариевый сом – перспективный объект аквакультуры // Рыбоводство и рыболовство. – 2000. - № 4. – С. 14.

**Filatov V.I., Melchenkov E.A., Priz V.V., Stepnev V.A.** - All-Russian Scientific Research Institute of Freshwater Fisheries, vniph@mail.ru  
**Technological aspects of African catfish *Clarias gariepinus* rearing in recirculating aquaculture system**

The paper provides materials on African catfish biology, establishment of the species brood-and-replacement stock, production of planting material and commodity fish along with biological standards for production processes.

**Keywords:** recirculating aquaculture system (RAS), African catfish, breeders, eggs, larvae, fingerlings, goods