

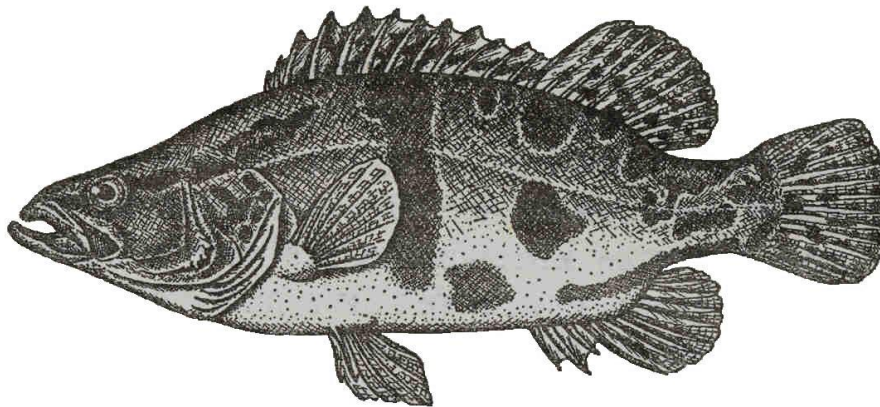
Правительство Москвы
Комитет по Культуре

Евразийская региональная ассоциация
зоопарков и аквариумов

Московский государственный зоологический парк

ЗАО «Аква Лого»

ПРОБЛЕМЫ АКВАКУЛЬТУРЫ



МОСКВА – 2005

РОСТ АФРИКАНСКОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*) В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ С ЗАМКНУТЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ

М. Фатталахи, В.А. Власов

Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Одним из перспективных объектов отечественной аквакультуры в ближайшее время может стать африканский сом, маточное поголовье которого в течение 5-ти лет содержится и разводится на кафедре аквакультуры МСХА. Биологические особенности данного вида делают возможным его выращивание в установке с замкнутым водоснабжением (УЗВ). Эта рыба при удовлетворительных условиях гидрохимического режима УЗВ может интенсивно расти и размножаться.

Известно, что при индустриальном выращивании рыбы главенствующим фактором среды, оказывающим влияние на рост рыб, является питание. Организация полноценного питания рыбы является более сложной задачей по сравнению с теплокровными животными, в связи с различиями в обмене веществ и экологических условий.

Характерной особенностью питания большинства рыб является высокая потребность в протеине, в 2-3 раза превышающая потребность теплокровных животных (Остроумова, 2001).

В связи с малой изученностью фактора питательной ценности и вкусовых качеств корма на рост африканского сома, проведена экспериментальная работа.

Материал и методика

Исследования проведены в установке с замкнутым водоснабжением (УЗВ), расположенной в аквариальной кафедры аквакультуры МСХА. В опыте использованы 4 варианта. Они различались по качеству задаваемого рыбе корма (табл. 1). Рыба содержалась в 4-х 150-литровых бассейнах при температуре 25-26°C. Водообмен в бассейнах составлял 0,6 л в мин. Корм рыбе задавался в ручную 3 раза в сутки в объеме 3% от массы рыбы в первую половину опыта и 2,5% - во вторую. В первом варианте рыбе задавали карповый комбикорм рецепта 111-1, содержащий 23% протеина, 4% жира, 10% клетчатки и 2300 Ккал обменной энергии. Во втором варианте – форелевый комбикорм АК-2ФП, содержащий соответственно 4%, 13%, 3% и 3570 Ккал; в третьем – карповый комбикорм АК-3КЭ – 36%, 6%, 6% и 3200 Ккал и в четвертом – форелевый АК-1ФП – 45%, 14%, 2% и 3780 Ккал.

В период исследований (10 суток предварительный и 66 суток опытный) проводили контроль за ростом рыб, реакцией потребления ими корма, изменениями гидрохимического режима бассейнов (содержание кислорода, аммонийного и нитритного азота). Велось наблюдение за суточным поведением рыб. Анализы проведены по общепринятым в рыбоводстве методикам. Полученные результаты опыта обработаны статистически по программе Microsoft Excel.

Таблица 1. Схема опыта.

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Начальная масса рыб, г	167±17,4	177±16,3	188±25,9	163±9,7
Плотность посадки рыб в бассейнах, шт./м ²	50	50	50	50
Использование комбикорма	Рецепт 111-1	Рецепт АК-2ФП	Рецепт АК-2КЭ	Рецепт АК-1ФП
Длительность опыта, сутки	66	66	66	66

Результаты исследований

При высокой плотности посадки рыб – 50 шт./м² и низком уровне водообмена в УЗВ на протяжении опыта поддерживался благоприятный для сома гидрохимический режим. Содержание растворенного в воде на вытоке из бассейнов кислорода на протяжении всего опыта не снижалось ниже 4-5 мг/л и по вариантам существенно не различалось. Отмечены высокие колебания концентрации в воде аммонийного и нитритного азота, как в течение суток, так и по различным бассейнам. Эти колебания находились в зависимости от качества потребляемого корма (рис. 1 и 2).

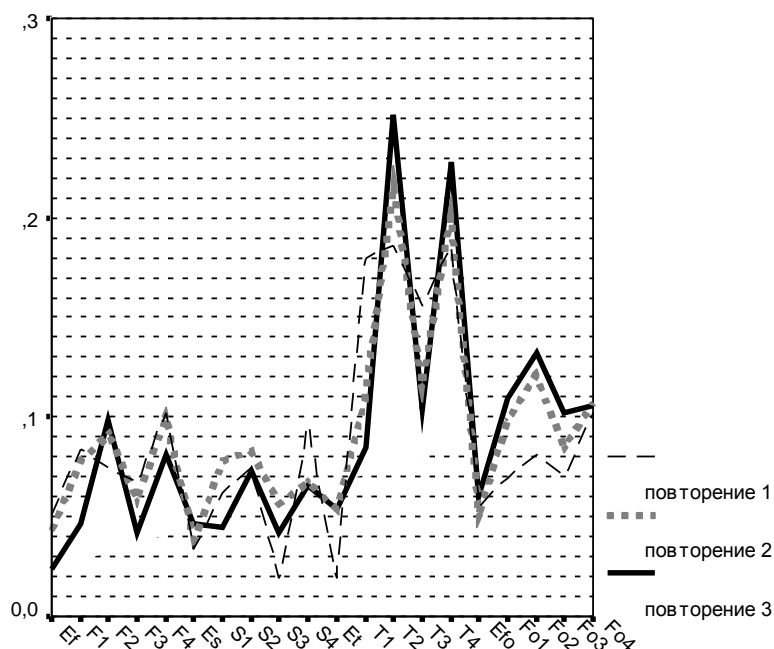


Рис. 1. Содержание в воде бассейнов нитритного азота (F₁₋₄ - перед кормлением; S₁₋₄ - через 4 ч после кормления; T₁₋₄ - через 10 ч после кормления; F₀₁₋₄ - через 24 ч после кормления).

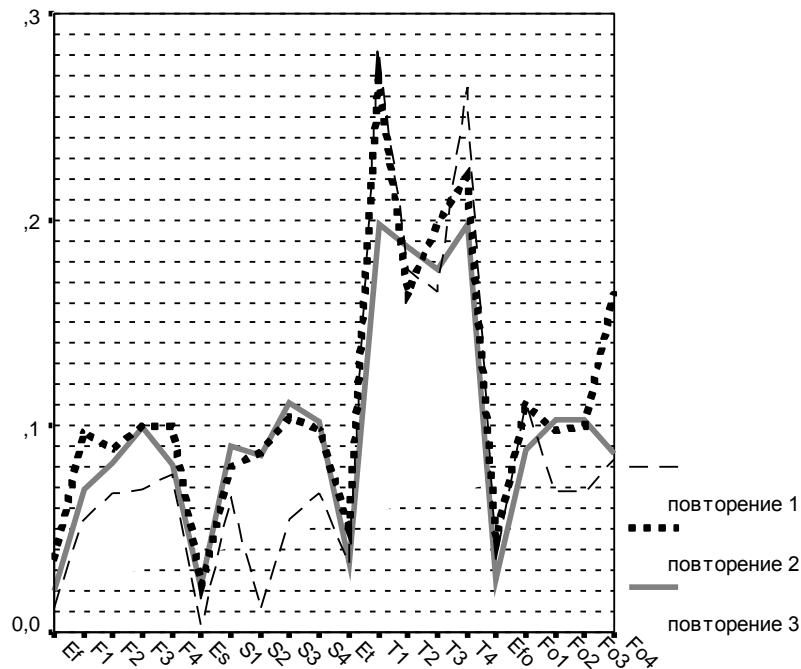


Рис. 2. Содержание в воде бассейнов аммонийного азота (F₁₋₄ - перед кормлением; S₁₋₄ - через 4 ч после кормления; T₁₋₄ - через 10 ч после кормления; Fo₁₋₄ - через 24 ч после кормления).

Наиболее высокие концентрации аммония и нитритного азота в воде отмечались во всех бассейнах через 12 часов после внесения рыбе корма. В остальные периоды суток эти показатели снижались в несколько раз. Высокая концентрация аммония в воде обусловлена в первую очередь выделением аммиака из организма рыб и распадом протеиновой части выделенных экскрементов. Выведенный из организма аммиак вступает в соединения с водой, образуя ион аммония. Полнота его перехода в эту форму зависит от рН воды. В данном эксперименте значения рН воды колебались в пределах близких к нейтральным (6,8-7,4), при которых весь аммиак (как более токсичная форма) переходил в аммоний и не вызывал ухудшения условий содержания сомов.

Уровень нитритной формы был бы близким к критической при содержании таких рыб как форель и осетровые. Наиболее высоким он поддерживался в тот же период, что и по аммонию, что свидетельствует о процессе нитрификации, его первой части, окислению аммония под воздействием бактерий *Nitrosomonas* до нитритной формы. Однако при такой концентрации нитритов у сомов не отмечены физиологические и поведенческие отклонения.

Показатели содержания в воде аммония по вариантам опыта подвержены определенным колебаниям, что в какой-то степени характеризует различное качество потребляемого корма. Основную часть выделяемого рыбой через жабры аммиака представляет неусвоенный азот в процессе его ассимиляции в организме, и зависит от сбалансированности аминокислотного состава

протеина и энерго-протеинового отношения корма. В данном опыте выявлена прямая коррелятивная связь между показателями в воде аммония и качественным составом протеина кормов. Наилучшие показатели соответствовали варианту 4 и 2, в которых сомы потребляли высокопротеиновые качественные корма, и худшие - в 1 и 3, соответственно, где были использованы комбикорма с более низким содержанием и качеством протеина.

Наблюдения за поведением рыб в период кормления показали, что при одном и том же количестве (2,5-3% от массы рыб) внесенного корма наиболее интенсивно он потреблялся сомами во втором и четвертом вариантах опыта, где использовали высокопротеиновые форелевые комбикорма. В первом и, особенно, третьем вариантах установлена более низкая реакция рыб на корм. Они в 2-3 раза дольше потребляли рацион. Это, по-видимому, можно объяснить, прежде всего, более низкими вкусовыми и питательными качествами карповых комбикормов, в состав которых включены компоненты растительного происхождения. Учитывая, что сомы рыбы-хищники, которые в процессе длительной эволюции приспособились к потреблению и лучшему усвоению пищи животного происхождения, то, очевидно, что карповые комбикорма, содержащие в основе растительные компоненты, менее полноценны для их роста.

Потребление более качественных форелевых комбикормов, обладающих привлекательным запахом и вкусом, обусловил более интенсивный рост рыб. К концу опыта наиболее высокой индивидуальной массы достигли сомы во втором варианте (540,8 г) и в четвертом (518,8 г). Сомы в первом и третьем вариантах, потреблявшие карповые комбикорма, имели значительно меньшую массу (363,0 и 313,4 г, соответственно).

В опыте были предусмотрены одинаковые по всем вариантам рационы. И, если бы сомы получали корм по их физиологической потребности, то можно было предположить, что рост рыб во втором и четвертом вариантах был бы сравнительно более высоким. Установлено, что в этих вариантах, как указывалось выше, сомы набрасывались на внесенный корм. В первую очередь захватывали корм более энергичные крупные особи, мелким рыбам доставалась меньшая часть корма. Это привело к различной скорости роста рыб. В результате чего произошел сильный разброс показателя индивидуальной массы сомов. Вариабельность этого показателя в этих группах был почти в 2 раза выше по сравнению с другими группами.

Показатели линейного роста рыб по вариантам в определенной степени коррелируют с данными по росту массы. Однако различия между группами по этому показателю менее выражены. Это обусловлено тем, что более крупные сомы во втором и четвертом вариантах имели большую массу при сравнительно одинаковой длине тела, т.е. они были более компактными, что и уменьшило различия коэффициента вариабельности зоологической длины рыб между вариантами.

Таблица 2. Основные результаты опыта.

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Конечная масса рыб, г	363,0 ±18,7	540,8 ±37,9	313 ±19,5	518,8 ±30,7
Зоологическая длина рыб, мм	337,0 ±6,1	373,8 ±10,3	328,4 ±7,2	373,8 ±8,0
Затраты корма, кг/кг: в первую половину	1,9	1,1	3,9	1,2
во вторую за весь период опыта	1,6	1,3	2,5	1,2
	1,8	1,2	3,2	1,2

Потребление различного качества кормов обусловило не только различный рост рыб, но и эффективность использования корма. При потреблении форелевого комбикорма (варианты 2 и 4) затраты корма на 1 кг прироста массы сомов составили 1,2 кг, тогда как при использовании карповых комбикормов (вариант 1 и 3) этот показатель был соответственно в 1,5 и 2,8 раза выше. По периодам опыта отмечаются различия в эффективности использования рыбой корма. В первую половину опыта, когда сомы имели массу 21-120 г, эффективнее использовался форелевый комбикорм АК-2ФП и значительно хуже карповые. Повышение эффективности использования карповых комбикормов во вторую половину опыта, по-видимому, обусловлено тем, что организм более крупных сомов приспособился к усвоению рациона, содержащего значительную часть компонентов растительного происхождения. Это согласуется с данными М.А. Щербины (1987) и И.Н. Остроумовой (2001), полученных на других видах рыб.

Выводы

1. Рыбоводная установка с замкнутым водоснабжением (УЗВ) может с успехом обеспечить высокую скорость роста африканского сома. За 56-суточный период кормления сомы достигли массы 313 – 541 г.
2. Сомы выдерживают высокую концентрацию в воде нитритов (до 0,25 мг/л) и хорошо растут при высокой плотности посадки (50 шт./м²).
3. Высокую скорость роста рыб обеспечивают высокопротеиновые форелевые комбикорма. Карповые комбикорма можно использовать в кормлении сомов. Однако они менее пригодны для поддержания интенсивного роста рыб, в особенности молоди, так как содержат высокий уровень кормов растительного происхождения.
4. Эффективность использования сомами корма повышается с увеличением в рационе протеина животного происхождения. Наиболее оптимальным, из предложенных, является корм, содержащий 40% протеина и 3570 Ккал обменной энергии.