

РОСТ И РАЗВИТИЕ АФРИКАНСКОГО СОМА
(*CLARIAS GARIEPINUS* BURCHELL) В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ

В.А. ВЛАСОВ

(Кафедра аквакультуры)

В статье обобщены исследования по изучению влияния качества кормов, освещенности среды и концентрации кислорода в воде бассейнов на рост и развитие африканского, или клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell), определена роль хеморецепции в поиске пищи, выявлены иерархические отношения сомов в группе.

Ключевые слова: африканский сом (*Clarias gariepinus* Burchell), хеморецепция, иерархические отношения сомов.

Африканский (клариевый) сом был завезен в Европу в конце XX столетия, а в Россию — в 1994 г. Биологические особенности африканского сома делают его одним из перспективных видов рыб для культивирования в установках замкнутого водоснабжения, бассейновых и садковых хозяйств. Он предпочитает температуру воды 25–32°C, обладает высокой толерантностью к повышению содержания в воде соединений азота. Благодаря наличию наджаберного органа сом может переносить предельно низкие концентрации кислорода в воде [1]. В естественном ареале Африканский сом является хищником. Однако известно, что он достаточно хорошо растет на кормах с невысоким содержанием в комбикормах протеина. Вместе с тем интенсивность роста рыб увеличивается пропорционально повышению уровня в рационе протеина за счет повышения в комбикорме кормов животного происхождения [2, 9].

В кормлении рыб, наряду с вышеуказанными показателями, значительная роль отводится физическим (форма, цвет, вкус и запах) и химическим свойствам кормов. Существенную роль оказывают освещенность и кон-

центрация в воде кислорода. В связи с малой изученностью этих факторов были проведены комплексные исследования по их влиянию на рост и развитие, потребление корма африканского сома при выращивании в промышленных условиях.

Материал и методы исследований

Исследования проведены в лаборатории кафедры аквакультуры РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева в бассейнах рыбоводной установки с замкнутым водообеспечением (УЗВ) в период 2004–2005 гг.

В исследованиях по изучению влияния качества корма на рост сомов использовали комбикорма: в первом варианте рецепта 111-1, во втором — АК-2ФП, в третьем — АК-2КЭ и в четвертом — АК-1ФП при суточном рационе 2% от их массы. Рыбу до 2-месячного возраста содержали в 200-литровых бассейнах.

Для выяснения влияния освещенности, концентрации в воде кислорода и роли различных органов чувств (зрения и органов хеморецепции) сома, а также стартовой массы посадочного материала на интенсивность их роста и питания были выполнены экспе-

рименты в бассейновых условиях при температуре 25°C при суточном рационе 2% от их массы. При установлении роли хеморецепции в пищевом поведении сома использовали свежеприготовленный водный экстракт личинок хирономид с концентрацией от 0,005–0,2 г/л, а для тестирования — растворы классических вкусовых веществ (сахарозы, хлорида натрия, лимонной кислоты и хлорида кальция). Ихтиологические исследования проведены по общепринятым в рыбоводстве методикам, гидрохимические — по методикам [8], а биометрическая обработка данных — по методикам [6].

Результаты исследований

Выращивание сома на различных по качеству комбикормах

Рыбоводные результаты опыта

Результаты опыта показали (табл. 1), что более высокая интенсивность роста получена в вариантах 2 и 4, в которых использовали соответственно комбикорма АК-1ФП и АК-1ФП. Во 2-м варианте к концу опыта сомы достигли массы 547, а в 4-м — 518 г. Несколько худшие результаты по росту рыб получены в 1-м (комбикорм 111-1) и в 3-м вариантах (комбикорм АК-2КЭ), их конечная масса составила 348 и 313 г соответственно. Наблюдения за поведением рыб в период кормления показали, что при одном и том же количестве внесенного корма наиболее интенсивно он потреблялся сомами во 2-м и 4-м вариантах опыта. В 1-м и особенно в 3-м вариантах установлена более низкая реакция рыб на корм. Потребление более качественных форелевых комбикормов, обладающих привлекательным запахом и вкусом, обусловило более интенсивный рост рыб.

Темп роста рыб и эффективность использования корма зависит от качества кормов. По периодам опыта отмечаются различия в эффективности использования рыбой корма.

В 1-й половине опыта, когда сомы имели массу 160–300 г, эффективнее использовался форелевый комбикорм и значительно хуже — карповый. Повышение эффективности использования карповых комбикормов во 2-ю 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 [5, 10], полученными в опытах с другими видами рыб. Следует отметить, что в первой половине опыта сомы, потреблявшие карповый комбикорм (111-1), росли интенсивнее своих сверстников, выращиваемых на комбикорме (АК-2КЭ) с более высоким содержанием протеина и жира. Так, за 30 сут выращивания масса рыб в 1-м варианте увеличилась в 1,45 раза, а в 3-м — только в 1,25 раза.

Не исключено, что низкий темп роста сомов в 3-м варианте обусловлен физическими свойствами гранул (низкой водостойкостью и жесткостью) данного комбикорма. Во 2-й половине опыта, когда сомы имели более высокую массу, гранулы стали более доступными для них, и интенсивность роста сомов в этом варианте несколько увеличилась (см. табл. 1).

Конечная масса сомов и их сохранность зависели от использования кормов. Наибольший выход рыбопродукции с единицы водной площади был в вариантах 2 и 4 (48,1–49,7 кг/м³), где рыбу кормили форелевыми комбикормами. При кормлении же сомов карповыми комбикормами (варианты 1 и 3) выход рыбопродукции был соответственно на 37,2–80,7% меньше.

Экономическая эффективность выращивания африканского сома на различных по питательности и стоимости кормах тесно связана со скоростью роста, затратами корма и уровнем выхода рыбопродукции. В зависимости от стоимости кормов себестоимость 1 кг продукции на период

Т а б л и ц а 1

**Рыбоводные результаты опыта по использованию различных кормов
при выращивании сомов**

Показатель	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3			Вариант 4		
	период опыта, сут											
	0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60
Средняя масса рыбы, г	163±10	237±13	348±19	177±15	299±19	547±38	188±8	235±11	313±20	173±9	305±15	518±31
Коэффициент вариабельности массы рыбы (Cv), %	30,1	28	27	43	32	32	19	22	29	26	25,5	28
Израсходовано корма, г		3502	4156		4045	4646		3066	3605		3784	5784
Выход икhtiо-массы, г	4401	6400	9048	4779	8073	12034	4512	5405	6886	4498	7930	12432
Выживаемость рыб, %		100	96		100	81	100	96	96	100	100	92
Выход икhtiо-массы, кг/м³	17,6	25,6	36,2	19,1	32,3	48,1	18,0	21,6	27,5	18,0	31,7	49,7
Среднесуточный прирост, г/сут		2,47	3,7		4,07	8,27		1,57	2,6		4,4	7,1
Коэффициент массонакопления		0,072	0,084		0,107	0,149		0,044	0,062		0,116	0,130
Относительная скорость роста, %		1,26	1,29		1,76	2,03		0,75	0,96		1,90	1,78
Затраты корма, кг		1,75	1,57		1,23	1,17		3,43	2,43		1,10	1,28

исследований колеблется в пределах 34–75 руб/кг. Минимальные значения получены на сравнительно дешевых кормах при относительно невысокой скорости роста рыб (3,1 г/сут) и затратах на 1 кг прироста 1,65 кг корма. Выращивание сома на дорогих, но высококачественных кормах хотя и привело к увеличению себестоимости продукции на 29–41%, является экономически более выгодным.

*Экстерьерная характеристика
сомов*

Особый интерес представляют данные об изменении некоторых морфометрических признаков у сомов в зависимости от качества потребляемой

пищи. Скорость роста и отложение жира, а также некоторые показатели экстерьера сомов зависели от потребления различных комбикормов. Особенно это проявилось в вариантах, в которых рыба потребляла форелевый комбикорм. Различия отмечены прежде всего в превалировании мышечной ткани над костной. Данные о экстерьере свидетельствуют о том, что изменение роста костяка в меньшей степени зависят от качества пищи по сравнению с мягкими тканями.

Сомы, потреблявшие высокобелковые комбикорма, интенсивно росли и имели достоверно более высокие индексы высоты тела в спинной и анальной части, суммарный индекс

этих показателей также был на 5–9% выше, чем у рыб, выращенных на карповых кормах. Они также отличались более высокими (на 3–12%) показателями индекса толщины тела, суммарным индексом обхвата тела (на 14%), что косвенно свидетельствует о более высоком выходе съедобных частей у этих рыб.

*Морфофизиологическая
и гистологическая
характеристика сомов*

Выход порки у сомов составляет 90,1% за счет относительно небольшой массы внутренних органов. Вследствие этого доля съедобных частей (тушки) у сомов достаточно высокая — 66%. Сердце, печень, жабры и наджаберный аппарат в совокупности занимают всего лишь 4,2%.

Химический состав мышц сомов, выращенных на различных по качеству комбикормах, не различался существенно. Они на 21,4–22,2% состояли из сухого вещества. Отмечена тенденция увеличения этого показателя в мышцах рыб, выращиваемых на высокопротеиновых, калорийных кормах. Очевидно, что это произошло за счет увеличения накопления жира в мышцах этих рыб. Так, если рыбы, потреблявшие карповые низкокалорийные комбикорма, содержали в мышцах 10,1–11,4% жира, то у сомов при потреблении высококалорийных форелевых кормов этот показатель был выше (12,28–14,23%). Большое накопление жира в мышцах рыб обусловило снижение относительного содержания протеина.

Гистологический анализ строения мускулатуры сомов показал, что 95% осевой мускулатуры данного вида представлена глубокой боковой мышцей. Толщина мышечных волокон сильно варьирует и в среднем составляет 66,6 мкм. Доминируют в глубокой боковой мышце волокна диаметром 60–80 мкм и составляют 35% от общего числа волокон; 33% поперечной площади мышцы представлены волок-

нами диаметром 40–60 мкм; 18,3% составляют более крупные волокна толщиной 80–100 мкм.

*Потребление сомами кислорода
и выделение аммонийного азота*

Уровень потребления кислорода рыбами зависит от многих факторов среды и прежде всего от уровня и качества потребленной пищи [4]. Выделение аммонийного азота, количество которого равно 90% от общего выделения азотистых веществ, также свидетельствует о величине и качестве потребляемого протеина [5]. Из проведенных исследований установлено, что максимальное потребление рыбой кислорода отмечено через 2 ч после кормления. Через 3 ч потребность в кислороде снижается в 1,8–2,1 раза, что свидетельствует о высокой скорости переваривания и усвоения питательных веществ корма сомами.

Интенсивность выделения рыбой аммонийного азота находилась в пределах 19,0–21,9 мг на 1 кг массы рыбы в 1 ч и зависела от количества и качества потребляемого протеина. Выделение аммонийного азота в пересчете на единицу потребленного протеина снижается от 0,87 до 0,43 мг/кг массы рыбы. Сомы, выращиваемые на карповом комбикорме рецепта 111-1, в котором протеин представлен растительными компонентами, значительно больше выделяли азота. Это подтверждает, что аминокислотный состав протеина растительных компонентов не отвечает физиологическим потребностям организма сомов и значительная их часть дезаминируется на уровне промежуточного обмена и выделяется в воду в виде аммиака через жабры.

**Влияние некоторых факторов
среды на поведение, рост
и потребление сомами корма**

Влияние освещенности

Условия освещенности бассейнов оказывает влияние на поведение рыб и интенсивность их роста. Отмечено,

что рыбы в варианте с низкой освещенностью (30 лк) в период между очередной выдачей корма были менее подвижны. Однако при выдаче корма они становились более активными и потребляли корм более энергично по сравнению со сверстниками в другом варианте (300 лк). Не исключено, что сравнительно высокая активность сомов в период между кормлениями в варианте с высокой освещенностью обусловлена менее комфортными условиями по этому показателю, что не могло не сказаться как на росте, так и на эффективности использования потребленного корма. Сомы, выращенные в условиях низкой освещенности, достигли за 60 сут опыта достоверно более высокой массы (на 21%), получен на 28% больший выход рыбопродукции при лучшей (на 2%) сохранности рыб.

Влияние различной концентрации кислорода

На основании проведенных исследований установлена тенденция более высокой скорости роста рыб в условиях более высокой концентрации кислорода (3 мг/л). Наблюдения за поведением рыб показали, что в бассейне с более высокой концентрацией кислорода сомы были более активными, проявляя иерархическое поведение. В этом бассейне поедали корм в первую очередь крупные сомы, отгоняя мелких от мест кормления. Это не могло не отразиться на равномерности роста рыб в популяции, обуславливая увеличение разброса массы сомов почти в 1,7 раза.

Различное содержание кислорода оказало влияние на эффективность использования потребляемого корма. Затраты корма в аэрируемых условиях соответствовали 0,98–1,04 кг, тогда как при низкой концентрации кислорода в воде (0,5 мг/л) — 1,07–1,12 кг. С увеличением массы рыб влияние концентрации кислорода на усвоение пищи снижается. По-видимому, на первом

этапе развития молодь нуждалась в высокой концентрации кислорода в воде, так как наджаберный аппарат был еще недостаточно развит и плохо усваивал кислород из атмосферы. В последующий период, когда основная нагрузка на обеспечение организма кислородом легла на наджаберный аппарат, различия в показателе оплаты корма сгладились.

Данные проведенных исследований свидетельствуют об эффективном использовании сомами атмосферного кислорода и их агрессивности. В бассейне с аэрацией сомы перед кормлением заглатывали атмосферный воздух 6,9 раз/мин, тогда как их сверстники в бассейне без аэрации — в 1,48 раза чаще. После кормления частота заглатывания рыбами воздуха участилась: в бассейне с аэрацией в 1,59 раза, а без аэрации — в 1,13 раза. Отмечена прямая зависимость между количеством подъемов рыб к поверхности для заглатывания воздуха и числом агрессивных атак.

После кормления аналогичная зависимость сохранилась, но количество атак увеличилось в 1,3–1,5 раза. Следует отметить, что сомы, содержащиеся в лучших кислородных условиях, хотя и проявляли больше атак, были менее агрессивны и носили в основном характер отпугивания.

Проведенные исследования дают основание полагать, что при выращивании сомов в искусственных условиях не обязательно поддерживать высокий уровень растворенного в воде кислорода, как это принято для других объектов аквакультуры. Вместе с тем, его повышение дает возможность в определенной степени повысить интенсивность роста рыб, снизить затраты корма и их агрессивность.

Роль зрения и химической рецепции в пищевом поведении сомов

Клариевые сомы подвержены стрессам и в первую очередь в процессе манипуляций при сортировке. В первые

часы после посадки в бассейны сомы лежат на дне без движений, нередко располагаясь близко или вплотную друг к другу. Чем ниже температура воды и выше освещенность, тем дольше продолжительность этого периода. Спустя некоторое время рыбы начинают плавать и проявлять агрессию — удары и укусы за туловище, плавники, усы. Более слабые рыбы, спасаясь от атак противника, бьются о стенки и углы бассейна, часто выпрыгивают из воды. В результате довольно быстро завершается период формирования в группе иерархии и определяется лидер.

При внесении в аквариум небольшого количества корма пищевой поиск первым проявляет доминант (лидер), который не допускает к месту кормления других рыб и преследует субдоминантов, если они пытаются схватить корм. При внесении большего количества корма результативность питания субдоминантов становится на много выше.

Приближение рыбоведа к бассейну и манипуляции, связанные с внесением корма, часто вызывают дополнительное беспокойство сомов. В это время лишь в отдельных случаях происходило потребление сомами корма как в освещенных условиях, так и в темноте. Особенно рыбы сильно подвергаются стрессу при резком изменении интенсивности освещения.

Реакция сомов на гранулы разного цвета

Многие виды рыб проявляют предпочтение к определенному цвету корма. Для африканского сома наиболее привлекательными при определенной освещенности являются гранулы синего цвета, а не красного, как у большинства других видов рыб. Цвета гранул в корме по предпочтению рыбами можно расположить в следующем порядке: синие, красные, зеленые. При совместном внесении в бассейн гранул различного цвета и печени последняя потреблялась в первую очередь.

Исследования показали, что сомы в поиске и выборе корма при освещенности среды полагаются на обонятельную и зрительную рецепцию. В темноте рыбы используют только обонятельную рецепцию.

Влияние пищевых химических стимулов и классических вкусовых веществ на поиск корма сомами

По мере снижения концентрации пищевого раздражителя, в частности экстракта хирономид, время, затрачиваемое сомами на его поиск и локализацию места, возрастает. Концентрация этого экстракта в объеме 0,005 г/л не является пороговой, т.к. уровень чувствительности для африканского сома намного выше.

Исследования по изучению влияния на интенсивность пищевого поведения сомов при использовании классических вкусовых веществ (сахарозы — 15 г/л, хлорида натрия — 15 г/л, лимонной кислоты — 1,5 г/л и хлорида кальция — 0,01 г/л воды) показали наличие у рыб избирательной способности. Наиболее эффективным в стимулировании пищевой активности рыб оказался экстракт, содержащий сахарозу, несколько меньшим — экстракт с хлоридом натрия. Минимальными по эффективности были экстракты с лимонной кислотой и хлоридами кальция.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пищевое поведение у сомов имеет полисенсорную основу. В регуляции их пищевого поведения участвует не только зрительная рецепция, но и органы химического чувства — прежде всего обонятельная и вкусовая рецепция. Быстрое обнаружение корма и проявление пищевой избирательности при разных условиях освещенности позволяет прийти к заключению, что у данного сома отсутствует глубокая сенсорная специализация в пищевом поведении и при изменении внешних условий роль ведущей сенсорной

системы может легко переходить от одного органа чувств к другому. Такая особенность предполагает высокий уровень развития многих сенсорных систем, что характерно прежде всего для рыб-эврифагов. Это подтверждается данными [6].

Интенсивность роста сомов с различной стартовой массой

Отмечено, что рост сомов при выращивании товарной продукции зависит от их стартовой массы [1]. Проведенные исследования (табл. 2) свидетельствуют о том, что если сравнивать скорость роста клариевого сома в абсолютных значениях, то лучшие результаты продемонстрировали особи крупной группы. Абсолютный прирост массы рыб в этой группе за период эксперимента составил 22,9 г, величина среднесуточного прироста была равна 0,65 г/сут. Рыба из средней группы уступала крупным сомам по абсолютному приросту на 29%, по среднесуточному — на 27,7%. Хуже всего росли рыбы из мелкой группы, по рассматриваемым показателям они уступали крупным рыбам на 55,6 и 55,4% соответственно. Что касается относительной скорости роста, то здесь наблюдалась несколько иная зависимость. Максимальным этот показатель был у рыб средней группы — 12,37%, на втором месте оказались сомы из средней группы — 11,79%, последними — рыбы из крупной группы (11,74%). Так как величины абсолютного и относительного прироста зависят не только от скорости роста рыбы, но

и от ее средней массы (абсолютные приросты растут, а относительная скорость роста снижается с увеличением массы рыбы), то для оценки скорости роста клариевого сома в эксперименте был использован также коэффициент массонакопления. Преимущество данного показателя заключается в том, что он определяется только скоростью роста рыбы и не зависит от ее массы, следовательно дает возможность сравнивать между собой группы рыб с разной массой.

Анализ коэффициентов массонакопления в опытных группах рыб показал, что наибольшее значение были у рыбы из крупной группы (0,18), на втором месте оказались особи среднего размера, уступавшие крупным рыбам на 11%. Медленнее всего росли мелкие сомы — по величине коэффициента массонакопления они уступили крупным особям на 28,6, средним — на 12,5%.

Оценка скорости роста клариевого сома по группам показала, что рыбы из мелкой группы росли достаточно интенсивно, хотя, безусловно, уступали в росте крупным и средним рыбам. Однако, полученные различия были относительно невелики, поэтому выбраковка мелких клариевых сомов, на наш взгляд, является нецелесообразной.

Максимальная эффективность использования задаваемого корма отмечена у сомов из крупной группы (0,5 кг/кг прироста). У рыбы из средней группы этот показатель был на 4% хуже, а самая низкая эффектив-

Т а б л и ц а 2

Скорость роста рыб, различной стартовой массой

Показатель	Мелкая группа рыб	Средняя группа рыб	Крупная группа рыб
Начальная масса, г	0,21±0,01	0,28±0,02	0,48±0,02
Конечная масса, г	10,38±0,6	16,58±0,8	23,39±1,1
Абсолютный прирост, г	10,17	16,30	22,91
Среднесуточный прирост, г	0,29	0,47	0,65
Относительная скорость роста, %	11,79	12,37	11,74
Коэффициент массонакопления (Км)	0,14	0,16	0,18

ность использования корма зарегистрирована у мелких рыб — 0,68 кг/кг прироста, что на 32% хуже по сравнению с крупными рыбами и на 30,8% — по сравнению со средними. Примерно такие же различия между опытными группами сомов наблюдали и по количеству протеина, затрачиваемого на 1 кг прироста. Стоимость корма, затрачиваемого на получение 1 кг прироста, также оказалась самой низкой у сомов из крупной группы, чуть выше — у средних рыб и самой высокой — у мелких рыб, т.е. при низком уровне рентабельности производства может иметь смысл выбраковка медленно растущих сомов, так как себестоимость выращенной из них товарной продукции будет более высокой.

В целом по результатам данного исследования можно сделать вывод, что наилучшие рыбоводные показатели были отмечены у сомов крупной группы. Несмотря на более низкую выживаемость рыб этой группы (71,7%), вызванную, прежде всего, каннибализмом, выход рыбопродукции и прирост ихтиомассы были наибольшими по сравнению с другими более мелкими опытными группами.

Обсуждение результатов

Основываясь на данных из источников литературы, можно отметить, что глубоких комплексных исследований по изучению влияния абиотических факторов на рост, поведение и эффективность использования корма африканского сома при выращивании в рыбоводных установках с замкнутым водоснабжением (УЗВ) не проводили. В большинстве стран, где используется этот объект, в основном применяют прудовый или садковый метод выращивания. Культивирование его в промышленных условиях получило распространение в последние годы. Глубокие исследования по отработке технологии выращивания африканского сома в УЗВ принадле-

жат кафедре аквакультуры РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (патент № 2295239 от 20.03.2007г.).

Впервые в данных исследованиях установлены оптимальные показатели содержания в рационе африканского сома протеина, определена зависимость между освещенностью и интенсивностью потребления корма, выявлена взаимосвязь между концентрацией в воде растворенного кислорода и скоростью роста рыб. Полученные нами данные согласуются с данными исследований на карповых и лососевых рыбах [4]. Наряду с этим изучена химическая рецепция у сомов. Установлены определенные отличительные особенности у этих рыб по сравнению с карпом и форелью [3]. В отличие от вышеуказанных рыб у сомов хорошо развито зрение и обоняние. Это позволит при изготовлении комбикормов использовать определенные вкусовые и красящие добавки, способствующие увеличению потребления рыбой задаваемого корма.

Выявлена корреляция между плотностью выращивания сомов в УЗВ и каннибализмом: чем выше плотность посадки особей сомов (до 200 шт/м³) в бассейнах, тем ниже агрессивность доминантных особей. Это обуславливает меньший отход рыб в процессе выращивания за счет повреждения кожи и плавников сомов, в особенности у мелких особей.

Впервые рассмотрены вопросы гистологического строения мышц товарной продукции сомов. Определена толщина мышечных волокон этого объекта, характеризующая товарные качества рыбы.

Выводы

1. При выращивании двухлеток африканского сома в условиях УЗВ наилучшие рыбоводные показатели и высокие показатели индексов телосложения (высота тела, толщина тела и обхват тела) получены при использовании высокопротеиновых (40–45%) комбикормов.

2. Африканский сом массой более 100 г не нуждается в высокой освещенности среды обитания. При освещенности 30 лк по сравнению с 250–300 лк рыбы более активно потребляют корм, что обеспечивает при выращивании в бассейнах повышение выхода рыбопродукции на 19%.

3. Выращивание сомов возможно при очень низких (1–2 мг/л) концентрациях растворенного в воде кислорода. Вместе с тем повышение концентрации до 5,0–5,5 мг/л вызывает усиление их скорости роста.

4. Товарная продукция сомов отличается высокими пищевыми качествами. Выход тушки составляет 65,8% при содержании в ней 44% мышечной ткани. Мышцы на 80–83% (на сухое вещество) состоят из сырого протеина и 10–14% жира.

5. Африканский сом обладает хорошо развитой зрительной и химической рецепцией, позволяющей успешно отыскивать корм и производить его селективный выбор по цвету. Наибольшее предпочтение рыбы проявляют к гранулам синего цвета, наименьшее — к гранулам зеленого цвета.

Библиографический список

1. Власов В.А., Дернаков В.В. Влияние разноразмерных особей в популяции африканского сома на результаты их выращивания. Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов. Мат. Межд. науч.-практ. конф. Борок — Москва. РАН. 2007. С. 127–132.
2. Гордеев А.В., Власов В.А. Выращивание в УЗВ африканского сома. Мат. науч.-практ. конф. Т-во научных изданий КМК. М., 2005. С. 33–35.
2. Касумян А.О. Принципы и перспективы использования химических сигналов в современной аквакультуре и рыбоводстве. Первый конгресс ихтиологов России. М.: Изд-во ВНИРО. 1997.
4. Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
5. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. С.-Пб., 2001.
6. Павлов Д.С., Касумян О.А. Сенсорные основы пищевого поведения рыб // Вопросы ихтиологии. Т. 30. М., 1990. Вып. 5. С. 720–732
7. Плохинский Н.В. Биометрия. Новосибирск. 1961.
8. Привезенцев Ю.А. Гидрохимия. М.: ТСХА, 1972.
9. Фатталах М., Власов В.А. Рост африканского сома (*Clarias gariepinus*) в условиях установки с замкнутым водоснабжением (УЗВ): Межведомственный сборник научных и научно-методических трудов «Проблемы аквакультуры». М.: 2005. С. 21–25.
10. Щербина М.А. Влияние качественных различий в питании и температуры среды на пластический обмен у рыб // Труды ВНИИПРХ, 1984. Вып. 42. С. 3–25.

Рецензент — проф. В.П. Панов

SUMMARY

Investigations into feeds quality, illumination of environment and oxygen concentration influence on growth and development of African silurus (*Clarias gariepinus* Burchell) in the water of the pools have been generalized in this article. The role of chemoreception in search for food is determined. Hierarchical relations in groups of sheatfish are revealed.

Key words: african silurus (*Clarias gariepinus* Burchell), chemoreception, sheatfish hierarchical relations.