



ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ РЫБ СЕМЕЙСТВА ПИРАНЬЕВЫЕ В УСЛОВИЯХ МАУ «ЯРОСЛАВСКИЙ ЗООПАРК»

Е.Г. Скворцова (фото)

к.б.н., доцент кафедры зоотехнии

К.А. Николаичев

аспирант лаборатории генетического маркирования

И.К. Короб

студентка 5 курса технологического факультета

ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»

Е.В. Захаров

зав. отделением ихтиологии и герпентологии

МАУ «Ярославский зоопарк»

*Пирани, паку чёрный,
время пищевой реакции,
количество бросков,
овощи, фрукты, треска*

*Piranhas, black pacu,
feeding reaction time,
quantity of rushes,
vegetables, fruit,
a cod*

В настоящее время в западных странах большое внимание уделяется изучению физиологических аспектов рыбозаведения. Так, в Норвегии, Испании и США интенсивно исследуются вопросы, касающиеся регуляции поиска, поглощения, переваривания и всасывания продуктов питания во внутреннюю среду организма рыб. В последние годы активно исследуется пищевое поведение рыб. Регуляция пищевого поведения животных – сложный процесс, включающий участие нервной и гуморальной систем [1].

Вещество и энергия, поступающие в организм в виде пищи, трансформируясь в пищеварительном тракте, обеспечивают осуществление всех жизненных функций животного. Часть потребленной пищи не усваивается и выводится во внешнюю среду в виде экскрементов. Чем меньше питательных веществ выводится с экскрементами, тем эффективнее используются корма [2]. Поэтому важнейшей задачей является создание и применение в практике таких кормовых смесей, которые бы максимально усваивались организмами для обеспечения их жизненных функций [3].

Материал и методика

Исследования проводились на кафедре зоотехнии ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» и МАУ «Ярославский зоопарк» в течение февраля–мая 2014 г. на рыбах вида Паку черный *Colossoma brachypomum* (5 шт.) и Пиранья обыкновенная *Pugocentrus piraya* (8 шт.). Применяли метод периодов с биометрической обработкой по Е.К. Меркурьевой [4] с расчетом: M – среднего значения, его ошибки – m , критерия достоверности разности – t , коэффициента корреляции признаков – r .

Исследование скорости пищевой реакции паку и пираний производили следующим образом. Для кормления применялись корма различного происхождения: морковь, свекла, огурец, пекинская ка-

пуста, груши и яблоки, треска, креветки. То есть корма можно разделить на 3 группы: 1) овощи; 2) фрукты; 3) рыбные и морепродукты. Все корма давались в подготовленном виде: вымытом и нарезанном на кусочки, подходящие для захвата рыбой. Кормление рыб производилось в 15-00 часов, один раз в сутки. Для дальнейшего анализа их пищевого поведения производили видеозапись кормления видеокамерой Canon PowerShot 120 IS (от начала до конца кормления, когда рыбы выедали весь корм, или до его оседания на дно).

Регистрировали такие формы пищевого поведения, как количество бросков каждой рыбой за кормом и время от начала кормления до каждого броска для каждой рыбы в отдельности по каждому виду корма.

Производили биометрическую обработку полученных данных (нахождение средней арифметической, ошибки, степени достоверности разности и коэффициента корреляции) с помощью приложения Excel пакета программ Microsoft office 2007.

Цель нашего исследования состояла в изучении пищевого поведения рыб семейства пираниевые в условиях МАУ «Ярославский зоопарк».

Результаты исследования

Результаты по использованию в кормлении различных кормов для паку черного приведены в таблицах 1 и 2.

В результате анализа полученных данных можно сказать, что кормление производилось последовательно. В первые два дня паку кормили только овощами: свекла, морковь, пекинская капуста, но на второй день пекинскую капусту заменили на свежий огурец. Затем происходила смена овощей на треску. Потом кормили опять овощами, но уже добавили фрукты: яблоко и грушу. После этого, на следующий день, рацион рыб состоял только из трески. Затем опять были овощи, а день спустя рыба. Разовая дача корма была практически одинаковая по массе. Учитывалось количество рыб в аквариуме, чтобы удовлетворить потребности всех особей в питательных веществах. При этом разный вид корма поедался по-разному. Такие корма, как овощи, а в частности свекла, паку выедали примерно за 40 секунд. Начальное время реакции (время, прошедшее с момента попадания корма в воду до первого броска) составляло 2–3 секунды. Причем интерес к корму не пропадал до того момента, пока кусочки свеклы

Таблица 1 – Результаты кормления паку овощами и фруктами

Показатели	Корм				
	Фрукты	Овощи			
	Груша и яблоко	Свекла	Морковь	Капуста пекинская	Огурцы
Дата	10.04				
Количество бросков рыбы за кормом, разы	–	16	10	15	–
Время от броска до броска, сек.	–	2,94±0,46	3,00±0,80	7,40±0,38	–
Дата	12.04				
Количество бросков, разы	–	16	15	–	5
Время от броска до броска, сек.	–	3,38±0,50	5,20±0,63	–	2,20±0,42
Дата	13.04				
Количество бросков, разы	15	8	10	–	–
Время от броска до броска, сек.	4,07±0,54	3,00±0,35	2,40±0,45	–	–
Дата	15.04				
Количество бросков, разы	–	–	10	15	–
Время от броска до броска, сек.	–	–	4,50±0,42	7,87±0,44	–
Итого по всему корму					
Количество бросков, разы	15	13	11	15	5
Время от броска до броска, сек	4,07±0,54	3,11±0,44	3,77±0,57	7,64±0,41	2,20±0,42

Примечание: «–» – данный корм в этот день рыбам не давали.

Таблица 2 – Результаты кормления паку рыбой

Показатели	Корм		
	Треска		
Дата	11.04	14.04	16.04
Количество бросков рыбы за кормом, разы	0*	0	10
Время от броска до броска, сек.	–	–	8,8±0,54

Примечание: * – рыбы не проявляли активность.

не кончатся. Об этом можно судить по количеству бросков (в среднем их было 13) и по времени, прошедшему от броска до броска, – $3,11 \pm 0,44$ секунды. Вероятно, паку нравится сладковатый вкус свеклы и она хорошо заметна в водной среде.

Фрукты тоже неплохо поедались паку черным. В рацион рыб входили груши и яблоки. Среднее количество бросков каждой рыбы за фруктами составило 15 раз, но время от броска до броска проходило больше, чем при кормлении свёклой (разница достоверна по третьему порогу $P \geq 0,999$), и составило $4,07 \pm 0,54$ секунды. Первый бросок за фруктами наблюдался спустя 4–5 секунд. Все время, затраченное на поедание фруктов, составляло около минуты. То есть груша и яблоко также вызывали значительный интерес у рыб, и они были съедены полностью.

Морковь в рационе употреблялась каждый день, когда паку кормили овощами. Рыбы практически полностью выедали ее, примерно до 95%. Среднее количество бросков за морковь составило 11 раз, длительность промежутка между бросками – $3,77 \pm 0,57$ секунд, начальное время реакции – 3–4 секунды. Рыбы полностью выедали морковь примерно за 45 секунд.

Также в качестве корма для паку 2 раза за время исследования применялась пекинская капуста. Особого интереса у рыб она не вызывала, о чём говорит большое время от броска до броска ($7,64 \pm 0,41$ секунды) и длительная начальная скорость реакции – 8–9 секунд (разница с морковью не достоверна $P \leq 0,995$). А большое количество бросков за ней (15), можно объяснить тем, что при кормлении ее давали последней, после моркови, и, возможно, рыбы предполагали, что также ловят другой корм. Интерес рыб к пекинской капусте пропал спустя 2 минуты. Не вся капуста была съедена. Примерно 30% ее остатков пришлось удалять из аквариума, чтобы избежать загрязнения воды.

Свежие огурцы при кормлении использовались только один раз и особого интереса у рыб

не вызвали. Об этом можно судить по анализу результатов кормления: количество бросков – 5, время от броска до броска – $2,20 \pm 0,42$ секунды. Однако начальная скорость реакции 3 секунды. Активность рыб по отношению к огурцу длилась примерно 15 секунд. В день кормления разрезанный огурец давался вторым по счету после моркови. Примерно 50% огурца было съедено.

Отдельно стоит сказать про использование рыбы трески в качестве корма для паку. Во время опыта треску давали 3 дня с перерывами в два и один день. При первых двух кормлениях паку не проявляли к треске совсем никакого интереса. Она быстро оседала на дно. Хотя пища давалась только один раз и паку оставались голодными до следующего кормления. Треска бросалась в аквариум довольно большими кусками, но эти рыбы способны были откусить от нее кусок благодаря строению ротовой полости. Однако на третий раз кормления треску порезали более мелко и рыба начала проявлять активность, о чём свидетельствуют данные таблицы 2. Паку среагировали на попадание кусочков трески в аквариум спустя 10 секунд и сделали за пищей 10 бросков с разницей в $8,8 \pm 0,54$ секунд. Закончили питаться спустя 90 секунд. Было съедено примерно 70% пищи.

Результаты по измерению времени пищевой реакции при кормлении пираний приведены в таблице 3.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в кормлении пираний присутствуют только корма животного происхождения, а именно рыба (треска) и креветки, так как данный вид пираний относится к хищным рыбам. Кормление также осуществляется 1 раз в день. Происходит смена одного корма другим ежедневно, то есть в один день использовали только один вид корма. Разовая дача рассчитывается на все 8 рыб, находящихся в аквариуме. Корм предварительно размораживали, рыбу чистили и промывали. Это делали, чтобы не загрязнять аквариум.

Таблица 3 – Результаты кормления пираний

Показатели	Корм	
	Треска	Креветки
Дата	11.04	10.04
Количество бросков, разы	7	12
Время от броска до броска, сек.	16,0±4,53	2,33±0,24
Дата	13.04	12.04
Количество бросков, разы	14	14
Время от броска до броска, сек.	12,0±2,74	3,36±0,53
Дата	14.04	15.04
Количество бросков, разы	7	14
Время от броска до броска, сек.	21,0±6,41	3,21±0,45
Итого по всему корму		
Количество бросков, разы	9	13
Время от броска до броска, сек.	16,3±4,56	2,97±0,41

При кормлении пираний треской у них наблюдалась очень слабая пищевая реакция. Хотя в среднем рыбы и делали по 9 бросков за кормом, но откусывали по маленькому кусочку. Треску бросали в аквариум в виде очищенной от костей и обезглавленной полутушки. Несколько рыб при кормлении и вовсе не подходили к треске, у них не наблюдалось никакой реакции. Трудно сказать, были ли это каждый раз одни и те же рыбы, или разные. Начальное время реакции около 18 секунд. Также наблюдается самое долгое время от броска до броска – $16,3 \pm 4,56$ секунд. Треска быстро опускалась на дно и рыбы вообще переставали интересоваться ею, так как они питаются только парящим в воде кормом. Весь период кормления длился около 3 минут. Затем несъеденную часть трески доставали из аквариума. Пирании съедали меньше 50% корма, что говорит о неэффективном использовании кормов.

При кормлении пираний креветками наблюдалась обратная картина. Рыбы проявляли большую активность относительно креветок. Каждая

рыба старалась сделать как можно больше бросков за кусками креветки. И наблюдались случаи, когда некоторым рыбам просто не доставалось корма. Время начальной реакции рыбы на попадание креветок в воду составляло в среднем 2–3 секунды. Пирании делали до 14 бросков за кормом с промежутками между бросками в $2,97 \pm 0,41$ секунды. Корм выедали полностью в течение 40 секунд. Процент использования кормов составлял 100%. Объяснить высокую активность по отношению к креветкам можно тем, что креветки были небольших размеров, обладали стойким специфическим запахом, были хорошо заметны в воде и, видимо, обладают вкусом, который нравится пираниям. Но при этом следует отметить высокую стоимость креветок.

Таким образом, проанализировав количество бросков каждой рыбы обоих видов за конкретным видом корма, можно сделать вывод, что наиболее предпочтительным видом корма для паку черного является свекла и морковь, для пираний обыкновенных – креветки.

Литература

1. Власов, В.А. Рыбоводство [Текст] / В.А. Власов. – СПб.: Лань, 2010. – 352 с.
2. Козлов, В.И. Справочник фермера-рыбовода [Текст] / В.И. Козлов. – М.: ВНИРО, 1998. – 427 с.
3. Кузьмина, В.В. Особенности становления пищеварительной функции рыб [Текст] / В.В. Кузьмина, А.Г. Гельман // Вопросы ихтиологии. – 1998. – Т. 38. – № 1. – С. 113-122.
4. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии [Текст] : по спец. «Зоотехния» / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский – М. : Колос, 1983. – 400 с.