

УДК 597.5: 57. 02.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ НА ПОДРАЖАНИЕ И СТРУКТУРУ СТАИ ПИЛЕНГАСА *MUGIL SOIUY* BUSILEWSKY, 1885 (MUGILIFORMES, MUGILIDAE)

Подпригора В. Н.

ВВЕДЕНИЕ

Для повышения рыбопродуктивности искусственных водоемов необходимо знать закономерности роста рыбы при повышенной плотности посадки. В данных условиях происходят изменения гидрохимических показателей воды, что в свою очередь влияет на элементы группового поведения рыб [1] и отдельных особей в стае, а также на ее численность. Экспериментально доказано влияние размеров тела рыб на структуру стаи и поведение отдельных особей в ней. [2-3] На наш взгляд, возможно существование обратной связи – зависимость размера и массы тела рыб от структуры стаи и взаимодействия особей в ней. По мнению некоторых авторов, оценка размера собратьев у рыб происходит с участием зрительного анализатора, который является важнейшим анализатором, обеспечивающим передачу информации в стае [4-5]. Другие [6] считают, что для поддержания единства и целостности стаи важно действие физических (гидродинамика, электрическое поле), физиологических (оптомоторные реакции) и поведенческих (подражание и др. реакции) механизмов.

Задачей нашего исследования было выяснить:

1. обеспечивается ли подражание как поведенческий элемент с участием зрительного анализатора у отдельных особей мальков пиленгаса;
2. влияют ли размеры мальков на проявление поведенческих реакций;
3. особенности взаимодействия особей разного размера основанные на зрительном контакте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа проводилась на экспериментальной базе Бердянского отделения АзНИИРХа находящейся на Молочном лимане. Для эксперимента использовались сеголетки пиленгаса, которые в течение месяца содержались в садке. Эксперимент проводился в двух одинаковых бескаркасных аквариумах из силикатного стекла (30х30х30) которые были промаркированы цифрами «I» и «II». Столб воды в обоих сосудах был 15 см. Аквариумы плотно придвигались друг к другу боковыми стенками. Вода за час до начала эксперимента аэрировалась. В сосуд «I» всегда

помещался больший из мальков, в сосуд «II» – меньший. Корм (фарш из бычков) всегда бросали только в первый аквариум до начала эксперимента.

Рыбу в оба сосуда сажали друг за другом. Очередность (большая, меньшая) при посадке особей рыб не соблюдалась. Отсчет времени начинали с момента посадки второй особи в аквариум и наблюдение за поведением продолжали до тех пор, пока не проявлялись ожидаемые поведенческие реакции, но не более тридцати минут. Для каждого эксперимента случайным образом выбирались двое новых мальков пиленгаса. Все особи использовались в опыте только один раз. После каждой пятой пары вода в аквариумах полностью сменялась на свежую. Эксперимент проводился при температуре 20-22^oC.

Поведение небольших стай сеголеток пиленгаса и отдельных особей в них изучалось также в естественных условиях. Наблюдения проводились с понтонного моста перекинутого через гирло соединяющее Молочный лиман с Азовским морем. С него очень хорошо просматривалось мелководье, на котором питались стайки сеголеток пиленгаса.

Во время эксперимента фиксировались следующие данные:

1. Момент проявления пищевого поведения – начало поедания корма большим мальком после посадки в аквариум.
2. Момент проявления пищевого поведения у меньшего малька (скребущие движения губами по дну аквариума).
3. Измерялась общая длина (L) каждой особи рыб и определялась разница в длине.
4. Определялось соответствие (+) или не соответствие (-) следующей схеме поведения мальков пиленгаса во время эксперимента: больший малек в первом аквариуме быстрее выходил из шока, движения его были равномерными, и по ним можно было судить о виде деятельности (контакт [7], поисковая деятельность и т.д.). Во втором аквариуме деятельность меньшего малька периодически сменялась хаотичным метанием по аквариуму, либо он ложился на дно и в таком состоянии находился большую часть времени.

Данные, полученные в результате опытов, были подвергнуты статистическому анализу [8]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе представлено исследование 99 пар сеголеток пиленгаса. В результате чего было установлено, что во всех случаях подопытные животные сразу после пересадки из садка в аквариумы некоторое время находилась в состоянии шока. Которое могло продолжаться от 0,1 мин. до 23,5 мин. В подобном состоянии сеголетки пиленгаса либо хаотично металась, либо ложились на дно и находились в таком состоянии некоторое время. Далее, как правило, наступал момент контакта [7] после которого сначала проявлял пищевое поведение малек в аквариуме «I» и только потом проявлялось поведение у малька в аквариуме «II».

У 16 пар в течение эксперимента проявление пищевого поведения не наблюдалось у мальков ни в первом, ни во втором аквариумах.

В 8 случаях больший малек ел корм, находящийся у него в аквариуме, зато меньший пищевого поведения не проявлял.

У 75 пар во время эксперимента пищевое поведение было зафиксировано у обоих мальков. Большой малек начинал, есть корм в среднем на девятой минуте. Минимальное время проявления пищевого поведения 0,9 мин., максимальное – 31 мин. У меньшего малька пищевое поведение проявлялось в среднем на 14 мин. Минимальное значение 1,02 мин., максимальное 33 мин.

На основании проведенного анализа выявлена четкая корреляция между временем проявления пищевого поведения малька «I» и временем проявления скребущих движений по дну (пищевое поведение) малька «II» – коэффициент корреляции $r_1=0.82\pm 0.68$, которая графически отображена на рисунке 1 (коэффициент регрессии $b=0.8972\pm 0.0747$). График показывает четкую прямо пропорциональную зависимость между временем проявления пищевого поведения у малька «I» и временем проявления пищевого поведения у малька «II».

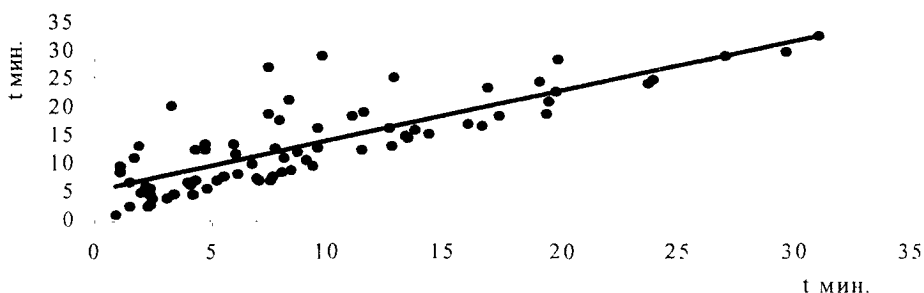


Рис. 1 Зависимость времени проявления подражания от времени проявления пищевого поведения

Дисперсионный анализ выше указанных данных показал, что время проявления пищевого поведения малька в аквариуме «I» с достаточной силой влияет как фактор на время проявления пищевого поведения пиленгаса в аквариуме «II». Результаты анализа приведены в таблице 1 (уровень значимости 0,1%).

Таблица 1

Дисперсия времени проявления пищевого поведения в зависимости от времени пищевого поведения.

Дисперсионное отношение ($F_{\Phi 1}$)	Сила влияния фактора (h^2)	Ошибка (S_h^2)	$F_{\Phi 2} = \frac{h^2}{S_h^2}$	F_{st}
26,71	0,60	0,02	35,87	3,6

Приведенный анализ данных позволяет утверждать, что пищевое поведение меньшего малька в аквариуме без корма является реакцией подражания пищевому

поведению малка в аквариуме «I». По данным, описанным в литературе, рыбы не только никогда не присоединяются к слепым сородичам, а в некоторых случаях даже нападают на них [9]. Следовательно, можно утверждать, что подражание как поведенческий элемент проявляется, в данном случае, с участием зрительного анализатора.

В результате корреляционного анализа не было выявлено зависимости между величинами общих длин мальков (ΔL) и временем проявления пищевого поведения ($r_2=0,07\pm 0,117$), а также временем проявления подражания ($r_3=-0,06\pm 0,117$). Эти данные полностью противоречат нашей гипотезе – между разностью длин мальков (ΔL) и временем проявления подражания должна была быть обратно пропорциональная связь (чем меньше ΔL), тем быстрее проявляется у малька во втором аквариуме подражание). Наше предположение строилось на утверждении многих авторов [4, 6, 9] о том, что одним из основных условий образования стаи это одинаковые размеры отдельных особей в ней. В частности Д. В. Радоков (1972 г) [4] утверждает, что имитационный рефлекс по В.В. Герасимову проявляется только при условии, когда имитируемые рыбы являются нормальными особями того же вида и размера, что и подражающие им. Так как в результате корреляционного анализа не было выявлено взаимосвязи между размерами и временем проявления подражания то, можно утверждать, что для того, чтобы включился механизм подражания у малька – наблюдателя, не важен размер имитируемой рыбы, а важно производимое действие и то, насколько оно выразительно.

В естественных условиях группы сеголеток пиленгаса, пасущиеся на мелководье, состояли из особей размером от 2 до 14 см. Иногда из глубины с большой скоростью выплывал и тут же уплывал обратно достаточно крупный пиленгас (до 40 см). Стайки мальков, заметившие таких одиночек, как правило, уходили за ними на глубину. Достаточно постоянна была структура таких групп. Ядро стаи состояло из более крупных мальков, на периферии были более мелкие. В этом случае мы наблюдали своего рода иерархию, причем большие, как правило, были абсолютно безучастны к структуре стаи, зато меньшие мальки, ориентируясь на более крупных сородичей, всегда уходили на периферию группы. Судя по описанным выше наблюдениям и данным, приведенным нами ниже, в группе сеголеток пиленгаса крупным малькам отводится роль «стержня» группы.

Во время эксперимента у 86,9±3,4% от просмотренных 99 пар у большего малька быстрее проходил шок, и он вел себя гораздо спокойней, чем меньший. Из них у 73 отмечено пищевое поведение у большего малька и подражание меньшего (z_{Φ}). Используя критерий знаков (z) [8], выяснили, что $z_{\Phi} > z_{st}$ ($73 > 63$) при 1%-ном уровне значимости. Следовательно, если поведение отдельных рыб строится по описанной ранее схеме, то оно обуславливает проявление реакции подражания.

ВЫВОДЫ

1. Пищевое поведение меньшего малька – это подражание пищевому поведению большего малька. Время проявления пищевого поведения влияет на время подражания как фактор.
2. Размеры у пиленгаса не влияют на передачу информации в стае.

3. Мальки пиленгаса соотносят свои размеры с размерами сородичей, и исходя из этого, строят стратегию поведения в стае, что влияет на её структуру и целостность.

Список литературы

1. Будаев С. В., Держинский К. Ф. Влияние мутности воды на элементы группового поведения // Распределение и поведение рыб: Сб. Ан СССР Ин-т эволюции, морфологии и экологии животных. – 1992. – С. 132-144.
2. Серебров Л. И. Зависимость плотности стаи от размеров рыб // Вопросы ихтиологии. – 1976. – №1. – С. 152-157.
3. Михеев В. Н. Размер тела и поведения молоди при территориальных и стайных взаимодействиях // Вопросы ихтиологии. – 1994. – №5. – С. 719-722.
4. Радоков Д. В. Стайность рыб, как экологическое явление. – М.: Наука, 1972. – 174 с.
5. Протасов В. Р. Изучение зрения рыб // Вопросы ихтиологии. – 1958. – №10. – С. 144-156.
6. Панов Е. Н. Поведение животных и этологическая структура популяции. – М.: Наука, 1983. – 424 с.
7. Подопригора В. Н. Некоторые особенности взаимодействия отдельных особей пиленгаса (*Mugil soizu* Busilewsky, 1885) в стае // Мат. I республиканской конф. молодых ученых Крыма «Актуальные вопросы современной биологии» – Симферополь: Таврия. – 2000. С. 88 – 89.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.
9. Шовен Р. Поведение животных: Пер. с франц. – М.: Мир, 1972. – 478 с.