

М. П. АРОНОВ

**РОЛЬ ОРГАНОВ ЧУВСТВ В ДОБЫВАНИИ ПИЩИ У ЛАСКИРЯ
(SARGUS ANNULARIS L.) И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ЕГО СТАЙНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

Изучение роли органов чувств в обеспечении различных сторон жизнедеятельности рыб позволяет более полно выяснить биологию этих животных и глубже оценить значение исследуемых видов в водоеме. Получение сравнительного материала по различным экологическим типам необходимо также для нахождения закономерностей, на основе которых складываются приспособительные особенности органов чувств, обеспечивающие различные акты поведения животных.

Ласкирь, или морской карась (*Sargus annularis* L.) — обычный представитель прибрежной фауны — в этом отношении еще недостаточно изучен. В ряде работ (Арнольди и Фортунатова, 1937, 1941; Андрияшев и Арнольди, 1945) описан тип питания этой рыбы и указывается, что в значительной степени ласкирь питается водорослями, мелкими прибрежными позвоночными, обшипывает гидроиды с обрастаний и т. п. Однако отсутствуют экспериментальные данные о том, какими органами чувств он руководствуется при питании. Указание А. П. Андрияшева и Л. В. Арнольди (1945) на прекрасное развитие зрения у ласкиря еще не исчерпывает вопроса в связи с тем, что у отдельных видов, наряду с хорошо развитым зрением, большое значение в отыскании пищи могут иметь и другие органы чувств — обоняние и наружное чувство вкуса, как это показано, например, для мерланга (Аронов, 1959).

В связи с изложенным выше были проведены опыты с целью изучить способность ласкиря отыскивать пищу при выключении отдельных рецепторов. Также проведены некоторые общие наблюдения над стайным поведением этих рыб. Наблюдения проводились в экспериментальных аквариумах разных размеров — от 15 до 60 л, а также в больших демонстрационных аквариумах станции.

Зрение. Ласкири чаще всего поступали в опыт из демонстрационных аквариумов и в этом случае обычно сразу начинали есть мясо мидий. Взятые прямо из моря, начинали питаться иногда через день, но в некоторых случаях через неделю и больше. Эти рыбы хорошо находят мелких крабов, моллюсков фазеолин, полихет и др. Предпочитают брать пищу со дна, хотя зачастую берут и на плаву.

Зрение в жизни этих рыб играет, несомненно, самую важную роль. Ласкири легко привлекаются каким-нибудь движущимся предметом небольшой величины — кусочком пищи, опускающимся на дно и т. д. Достаточно подушечкой пальца или небольшим ватным тампоном легко поводить по стеклу демонстрационного аквариума, чтобы привлечь

несколько ласкирей. Движения такого рода они замечают с расстояния 70 см и более.

При подбрасывании на дно аквариума предметов, имитирующих пищу, например, кусочков красной пористой резины, ласкири берут их в пасть, но отвергнув, больше на них не реагируют.

Ослепление рыб проводилось под наркозом (1%-ная эмульсия серного эфира в морской воде). При помощи гальванокаутера прожигалась роговица и вылущивался хрусталик. Рыбы помещались под сильную струю проточной воды и вскоре приходили в себя.

У слепых ласкирей способность находить пищу резко уменьшается, но полностью не пропадает. С большим трудом, производя вначале пробные хватания наугад, они приспосабливаются находить кусочки мяса на дне. Для решения вопроса, какими органами чувств они при этом руководствуются, были проведены дальнейшие исследования.

Таким образом, зрение у ласкирей несет функцию сигнала и руководства при поисках и схватывании как подвижной, так и неподвижной добычи.

Сейсмочувствительное чувство. После выключения зрения рыбы очень медленно плавают по аквариуму, вначале наталкиваясь на стенки, но из-за медленных движений — без удара. Рыбы хорошо реагируют на колебания воды, особенно, когда движущийся предмет находится спереди или несколько сбоку. Однако от колеблющихся предметов уходят, даже если те невелики по размерам — стеклянная бусинка 8 мм в диаметре или кусочек мяса мидии на нитке. В дальнейшем рыбы плавают по аквариуму более уверенно и быстро, не ударяясь о стенки. Когда к слепому и хорошо принимающему пищу ласкирию пустились креветки, тот на приближение рачков реагировал отрицательно, пятясь назад, если креветка оказывалась спереди.

Таким образом, связи между колебательными раздражителями и пищедобывательными рефлексам обнаружить не удалось и можно отметить роль сейсмочувствительного чувства (системы боковой линии) только в оборонительных реакциях и в некоторой степени при ориентировке среди препятствий, хотя эта последняя функция развита очень незначительно по сравнению с некоторыми другими рыбами.

Обоняние. Хотя ослепленный ласкирь способен при продолжительном поиске находить пищу на дне аквариума, не удалось установить, что при этом какую-либо заметную роль играет обоняние. Выжигание обонятельных розеток гальванокаутером не препятствовало тому, чтобы рыба, обследуя дно, обнаруживала пищу.

Хорошее развитие переднего мозга у ласкиря позволяет предполагать, что обоняние может играть некоторую роль и при отыскании пищи. Наши ограниченные наблюдения позволяют пока говорить только о сигнальной функции обоняния.

Вкус. Способность ослепленного ласкиря находить пищу ни в какой мере не сравнима со способностью в этом отношении морского налима или мерланга — рыб, обладающих, помимо обоняния, хорошо развитой наружной вкусовой рецепцией на усах, плавниках и других участках тела (Андряшев, 1944; Аронов, 1959). Возможности ласкиря гораздо более ограничены.

Ослепленный ласкирь, плаывая над дном, на котором лежит пища, время от времени производит сильные движения ртом, иногда удачно захватывая кусочек мяса. Поиски пищи, в течение которых рыба плачет, низко опустив морду, могут продолжаться часами. Очень часто, особенно первое время, хватательные движения не точны и дают мало

результатов. В дальнейшем рыба научилась более точно опознавать присутствие пищи и схватывать именно тогда, когда оказывалась над мясом. Впечатление было таково, что ласкирь не столько обладает сложившейся способностью находить невидимую пищу, сколько обладает возможностью приспособиться к отысканию пищи вслепую. Когда слепой и лишенный обоняния ласкирь хорошо принаравливался обнаруживать пищу, он, оказавшись над кусочком свежего мяса, обычно быстро наклонял переднюю часть тела, делал хватательное движение и одновременно пятился назад — прием, описанный Л. В. Арнольди и К. Р. Фортунатовой (1941) в отношении зрячих особей. Такие хватания чаще всего были успешными.

Для того, чтобы выяснить, обладает ли ласкирь наружной вкусовой рецепцией, были проведены гистологические исследования челюстей. Материал фиксировался в жидкости Буэна, окраска срезов производилась по способу Маллори.

В верхней губе ласкиря на наших препаратах не удалось обнаружить никаких вкусовых почек, но на нижней губе и в эпидермисе нижней части головы оказались вкусовые почки, правда очень редкие. Вкусовая почка имеет бокаловидную форму. Высота равна в среднем 55 μ , диаметр 25 μ .

Необходимо также отметить характерное развитие вкусовой рецепции у этой рыбы. Сразу позади зубов обе челюсти несут большое количество складок, которые на срезах имеют вид сосочков. Эти складки очень густо усажены вкусовыми почками. Каждый такой сосочек на срезе несет до 3—4 вкусовых почек, которые во многих случаях значительно выступают в полость рта над поверхностью эпидермиса. Таким образом, вкусовая рецепция пасти в значительной степени сосредоточена в передних участках челюстей и должна играть важную роль при опробовании захватываемой пищи. Слабое развитие наружной вкусовой рецепции губ дает основания предполагать, что при отыскании пищи подопытными рыбами могли принимать некоторое участие и выдвинутые вперед внутриротовые рецепторы. Вообще же выдвижение вкусовых почек в передний отдел пасти, возможно, связано с тем, что в спектр питания ласкиря входят обрастания и водоросли. По-видимому, при поисках неподвижной пищи в естественной обстановке ласкирь полагается в отдельных случаях также и на вкусовое чувство полости рта, подобно карпу или лещу (Wunder, 1927).

Таким образом, у ласкиря в отыскании пищи имеет известное значение наружное чувство вкуса нижней челюсти, которое служит сигналом и руководством при схватывании пищи. Не исключена возможность того, что расположение вкусовых почек пасти, близкое к наружному, позволяет им принимать некоторое участие в нахождении пищевых объектов.

Поведение в группе. Отношения ласкирей в группе, по наблюдениям как в аквариумах, так и в двух случаях в море (при помощи легководолазной маски), носят агрессивный характер. В экспериментальных аквариумах 2 ласкиря, посаженные вместе, всегда находятся у противоположных стенок, причем обычно 1 (менее агрессивный или более слабый) — в верхних слоях воды, другой (более агрессивный или более сильный) — в нижнем участке аквариума. Периодически ласкири атакуют друг друга, поставив торчком спинной плавник и стремясь зайти сбоку или сзади. Иногда рыбы нападают по очереди, зачастую атакует только более агрессивная особь. Рыба, которая подвергается нападению, старается уйти или увернуться. Защитная реакция, в виде

прямой встречной атаки, нами не наблюдалась, но иногда рыба, подвергшаяся нападению, заходит в хвост преследователю и тут же атакует его.

Нахождение ласкирей за стеклянной перегородкой не уменьшает агрессивности отношений, если рыбы видят друг друга.

Своими наскоками рыбы не могут причинить друг другу физического вреда, так как их челюсти для такой цели непригодны, а колючие плавники ими не применяются. Однако отмечено несколько случаев, когда более слабый ласкирь, подвергавшийся частым нападениям, начинал плавать, сначала выставив над водой часть спины, не будучи в состоянии погрузиться, а затем вообще переворачивался на бок. В таком положении рыба могла прожить неделю или больше, но в конце концов погибала. Возможно, подобные явления связаны с расстройством плавательного пузыря или иного рода рефлекторными нарушениями.

Агрессивное поведение ласкирей не ограничивается особями своего вида, но распространяется и на других рыб, например зеленушек (*Crenilabrus tinka* L.). Небольшой ласкирь, посаженный в аквариум, где находилось около десятка зеленушек, нападал на всех рыб как меньших по размеру, так и равных ему и даже на более крупных, которые не отвечали на его нападения. Только самые большие зеленушки никогда не были объектом нападения. Агрессивное поведение ласкиря не прекращалось и при очень сильном освещении аквариума (для фотографирования). В демонстрационных аквариумах можно было наблюдать, что ласкири нападают и на мерлангов длиной около 20 см. Однако, как показали наблюдения, ни разу ни один ласкирь не делал попыток атаковать каменных окуней (*Serranus scriba* L.), которые спокойно проплывали совершенно рядом, и даже в том случае, если какой-нибудь из них был по размерам гораздо меньше. Возможно, имела тормозящее значение яркая полосатая расцветка этих рыб, так как трудно предположить, что вид больших челюстей мог бы быть сигнальным предупреждающим фактором. Окунь не проявляли ни малейшей агрессивности и не реагировали на драки ласкирей. Характерно, что агрессивные отношения встречаются у «мирных рыб» и более редко наблюдаются у приблизительно одноразмерных морских хищников. Так, подобные отношения еще наблюдались довольно часто у ласточек (*Chromis chromis* L.), хотя и не в столь резко выраженной форме. У мерланга, активного хищника, для которого отмечен сезонный канибализм (Бурдак, 1960), отношения между особями в аквариумах совершенно мирные. Только однажды пришлось наблюдать, как один мерланг напал на другого (более крупного), но это произошло в том аквариуме, где мерланги содержались вместе с ласкирями и подвергались частым атакам со стороны последних. В этом случае, скорее всего, налицо подражательный рефлекс или развитие оборонительных реакций на приближение любой другой рыбы.

В аквариуме вместе с ласкирями находился и небольшой зубарь (*Chaxa puntazzo* L.) около 15 см длины, окрашенный почти в черный цвет. Он обычно держался одного и того же места в аквариуме, только изредка оставляя последнее. Эта рыба родственна ласкирям и по своему поведению отличалась от них только большей агрессивностью. Зубарь нападал на всех ласкирей любой величины. Периодически он проплывал около 1,5 м вдоль аквариумных скал, заплывал за каменные выступы и выгонял оттуда двух больших ласкирей, один из которых был больше его (около 20 см). Такие рейды повторялись неодно-

кратно, хотя зубарь не мог видеть спрятанных за скалами рыб. Он обычно направлялся именно туда, но по дороге преследовал и других подвернувшихся ласкирей. Этот зубарь, так же как и ласкири, не нападал на каменных окуней, которые проплывали даже в 5 см от него.

По-видимому, агрессивность характерна для всего семейства Sparidae. Несколько лет тому назад в аквариуме станции, также вместе с ласкирями, содержался представитель этого семейства *Aurata aurata* (Risso). Эта рыба терроризовала более двух десятков ласкирей, не давая им возможности выходить из своих убежищ среди скал.

В больших демонстрационных аквариумах самые крупные ласкири обычно занимают места среди выступов скал, более мелкие держатся у дна или посреди аквариума. Наблюдение в течение ряда месяцев за одними и теми же рыбами показывает, что они достаточно прочно держатся своего участка, меняя его лишь в редких случаях. Возможно, что стычки носят территориальный характер, как это описано Мейер-Хольцапфель (Meyer-Holzapfel, 1941) для других рыб, так как ласкирь, занимающий определенный участок, всегда отгоняет и преследует особей меньших размеров, приближающихся на расстояние до полуметра. Можно предположить и то, что распределение территории есть не причина, а следствие агрессивных отношений. Иногда отдельные ласкири покидали свои места у скал и, отплыв на расстояние около метра к середине аквариума, нападали на одного из своих сотоварищей, хотя он к ним не приближался, а потом возвращались на место.

Обычно более крупные рыбы нападают на меньших по размерам. Ласкирь меньших размеров всегда без сопротивления уступает свой участок крупному и возвращается назад, когда тот уходит. Только в одном случае пришлось наблюдать, как маленький ласкирь (около 8—9 см), плавающий посредине аквариума, периодически нападал на более крупных, в 1,5 раза превышающих его по величине.

Агрессивные отношения ласкирей прекращаются только при очень сильном падении температуры воды. Но даже при относительно низкой температуре воды (10°) отмечено в течение 5 мин. 10 стычек (в аквариуме объемом 2 м³ находилось 18 ласкирей).

Для выяснения роли органов чувств в групповых отношениях производилось ослепление рыб. Если две слепые рыбы посажены в один аквариум, то при приближении друг к другу они стремятся уйти в разные стороны. В дальнейшем держатся в разных концах аквариума. Стычек между слепыми рыбами не происходит, единственная реакция на приближение другой рыбы — уклонение. Слепой ласкирь в обществе зрячих становится легким объектом нападения и вскоре погибает. В этой связи интересно отметить, что мерланги никогда не преследуют своего ослепшего сородича и относятся к нему как к нормальной рыбе. Ласточки же преследуют слепых особей, но, в отличие от ласкирей, у слепых рыб наблюдаются в отдельных случаях активные броски вперед с поднятым спинным плавником и оттопыренными грудными плавниками в ответ на колебания воды, производимые другой рыбой.

У ласкиря, таким образом, чувство восприятия водных колебаний обеспечивает в значительной степени оборонительные реакции и в отношениях между особями.

В море ласкири, как показывают подводные наблюдения, держатся как поодиночке, так и относительно рассеянными редкими группами, обычно возле камней, заросших цистозирой. Возможно, что группа обустраивается там, где этому способствует пересеченный рельеф дна, удобный в пищевом и оборонительном отношении. Не исключено, что при

определенном интервале между особями у них поддерживается рассеянная стая. Во время нереста их взаимоотношения должны меняться, но таких наблюдений сделать не удалось.

Суммируя все описанное выше, можно сказать, что зрение у ласки — важный орган чувств, обеспечивающий основные стороны жизнедеятельности этой рыбы, в том числе и нахождение пищи. Оно служит сигналом и руководством при поисках и схватывании как подвижной, так и неподвижной добычи. Определенную роль в нахождении неподвижной пищи играет также наружное чувство вкуса на нижней челюсти, и некоторое значение в оценке расположения пищевых веществ, как можно допустить, имеет вкусовая рецепция пасти, очень сильно развитая и сосредоточенная в значительной степени в передней части полости рта, непосредственно за зубами на многочисленных складках слизистой оболочки. Обоняние, возможно, имеет некоторую сигнальную функцию. Система боковой линии (чувство восприятия водных колебаний) имеет, прежде всего, оборонительное значение, и в малой степени можно допустить для нее роль в ориентировке среди скалистых прибрежных участков дна.

В отношениях между особями основная роль принадлежит зрению, хотя в отрицательных реакциях на сотоварища по виду, при определенных обстоятельствах, может приобретать значение и боковая линия. Отмечена для этих рыб агрессивная форма отношений между особями.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрисяев А. П. Роль органов чувств в отыскании пищи у морского налима. Журн. общ. биол., 1944, т. V, № 2.
- Андрисяев А. П. и Арнольди Л. В. О биологии питания некоторых донных рыб Черного моря. Журн. общ. биол., 1945, т. VI, № 1.
- Арнольди Л. В. и Фортунатова К. Р. О группировках литоральных рыб Черного моря по биологии питания. Зоол. журн., 1937, т. XVI, вып. 4.
- Арнольди Л. В. и Фортунатова К. Р. К экспериментальному изучению питания рыб. Тр. ЗИН АН СССР, 1941, т. VII.
- Аронов М. П. Роль органов чувств в отыскании пищи у черноморского мерланга. Тр. Севастоп. биол. ст., 1959, т. XI.
- Аронов М. П. О наружном вкусовом аппарате у морского налима. Науч. докл. высш. школы, биол. науки, 1959, № 4.
- Бурдак В. Д. Питание черноморского мерланга *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann). Тр. Севаст. биол. ст., 1960, т. XIII.
- Meyer-Holzappel M. Das Territorium als Grundlage der sozialen Organisation bei einer Gruppe von Schwanzbandsalmern. Rev. suisse de zool., 1941, v. 48.
- Wunder W. Sinnesphysiologische Untersuchungen über die Nahrungsaufnahme bei verschiedenen Knochenfischarten. Ztsch. vergl. Physiol., 1927, Bd. 6.