

О БИОЛОГИИ ПИТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ДОННЫХ РЫБ ЧЕРНОГО МОРЯ

А. П. АНДРИЯШЕВ и Л. В. АРНОЛЬДИ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Несмотря на большое количество работ, посвященных питанию рыб, вопросы самой биологии питания, в частности, о способах отыскания и добывания пищи у рыб, освещены еще недостаточно. Морфологический же метод (распознавание функции системы органов, связанных с питанием, по их строению) сам по себе часто приводит к ошибочным заключениям. Так, неспецифичная иннервация свободных лучей грудного плавника *Trigla* от спинномозгового утолщения долго давала повод считать функцией этих лучей лишь осязание, разгребание грунта и передвижение по нему; лишь прямые и точные эксперименты Scharrer (1935) с очевидностью доказали хеморецепцию этого своеобразного органа. С другой стороны, всяким кожистым придаткам, расположенным вблизи рта, обычно склонны приписывать участие во вкусовой реакции, в то время как непосредственными наблюдениями над ослепленными *Uranoscopus scaber* L. доказано (Андрияшев, 1944), что бахромчатые придатки нижней губы у морской коровки совершенно лишены вкусовой рецепции и имеют лишь значение защитного фильтра против засасывания песка при дыхании в то время, когда рыба полностью зарыта в песок.¹ Неточным является заключение Васнецова (1938), сделанное только на основании внешнего вида ротового аппарата, о том, что морская игла принадлежит к группе мало-подвижных рыб, всасывающих свою пищу наподобие муравьеда. Неверно существующее в литературе мнение о том, что рыбы семейства *Labridae* разгрызают раковины моллюсков челюстями. Много заблуждений существует относительно механизма питания планктоноядных рыб и т. д.

Таким образом, чисто морфологический анализ признаков дает обычно лишь общие наводящие указания о значении органов в процессе питания, полно же охарактеризовать весь процесс можно лишь с применением прямого наблюдения над способом питания или, еще лучше, путем специально поставленного эксперимента над ослепленными рыбами.

Ниже кратко охарактеризованы основные моменты биологии питания некоторых донных рыб Черного моря (по наблюдениям в Севастопольском аквариуме и экспериментальным данным) в дополнение к тому, что было уже опубликовано нами ранее по этому вопросу (Арнольди и Фортунатова, 1937а, 1937б, 1941; Андрияшев, 1944а, 1944б, 1944в, 1944г). Следует указать, что характеристика пищи рыб дана в основном по анализам питания рыб в теплое время года, т. е. в период максимального жора, так как известно (Фортунатова, 1939), что в зимнее время многие рыбы изменяют свой пищевой рацион, как правило, переходя на более мелкую и легче перевариваемую пищу.

¹ Такое же, повидимому, значение имеет кожистый фильтр нижней губы у представителей тихоокеанского семейства *Trichodontidae* (*Trichodon*, *Arctoscopus*), также ведущих зарывающийся образ жизни.

Зеленушка-рулена (*Crenilabrus tinca* Linné)

Большинство черноморских представителей семейства *Labridae* относится к группе донных зоофагов, специализированных к питанию моллюсками. Наиболее типичным представителем этой группы является широко распространенная в Черном море зеленушка-рулена (*C. tinca*). Она ведет довольно подвижный образ жизни среди прибрежных скал и зарослей водорослей, отыскивая пищу на дне. Пищу рулены на 75—80% обычно составляют мелкие двустворчатые моллюски (преимущественно молодые *Mytilus*, а также *Syndesmia*, *Tellina*, *Loripes*, *Mytilaster*, молодые *Venus* и *Tapes* и др.) и в значительно меньшей степени ракообразные (*Idothea*, реже *Amphipoda* и *Leander*).

При поисках пищи основная роль принадлежит прекрасно развитому зрению, которое безусловно является решающим рецептором, служа не только сигналом и руководством в отыскании пищи, но в значительной степени и контролем (что у рыб встречается довольно редко). Глаза умеренной величины, не приспособлены к бинокулярному зрению, но чрезвычайно подвижны в орбите. Острота зрения у рулены такова, что она в состоянии отличать не только моллюсков от мелких камешков, но и различных, весьма сходных по внешнему виду, моллюсков, например, *Mytilaster* от молодых *Mytilus*. Питание *Cr. tinca* определенно выборочное, даже среди моллюсков. Об этом говорит такой опыт. В аквариум к *Cr. tinca* насыпали кучку моллюсков, состоящую примерно из равного числа особей четырех видов: *Mytilus galloprovincialis*, *Syndesmia ovata*, *Loripes lacteus* и *Mytilaster lineatus* (примерно одинаковых по размеру). Приблизившись к моллюскам, рыба задерживалась на некоторое время, затем начинала выбирать из кучи сперва *Syndesmia*, затем *Loripes*, после этого *Mytilus* (молодые) и только в самую последнюю очередь съедались обладающие наиболее крепкой раковиной *Mytilaster*. Хорошо развито и цветное зрение (внимание рыб скорее привлекают окрашенные кармином креветки, чем обычные).

Обычный способ питания *Crenilabrus* таков. Замеченные моллюски отрываюся от друзов или собираются со дна сильно выдвигаемым ртом, снабженным мясистыми складчатыми губами, но не заглатываются целиком, а раздавливаются мощно развитыми, наподобие булыжной мостовой, глоточными зубами. Раздавленных моллюсков *Crenilabrus* выплевывает, причем в то время, как куски раковин тонут быстрее мяса, тело моллюска с остатками раковин опять схватывается, раздавливается, опять выплевывается и так несколько раз, пока не будет заглочено почти чистое мясо. В экскрементах зеленушек обнаруживаются лишь мелкие осколки раковин. Кроме того, имеет место питание и по типу „донных проб“ (аналогично карпу, лещу и др.) в том случае, когда мелкие моллюски находятся среди гальки и мелких камней. При этом *Crenilabrus* захватывает вместе с моллюсками и грунт, который, однако, не заглатывается: рыба „сортирует“ пищу, как при раздавливании моллюсков, причем удивительно точно схватывает чуть медленнее, по сравнению с галькой, тонущих моллюсков.

Ни обоняние, ни восприятие водных колебаний в отыскании пищи роли не играют. Вкусовая чувствительность губ имеется, но основная вкусовая рецепция (контроль) происходит внутри ротовой полости. Ослепление *Crenilabrus* переносит очень тяжело и после него фактически совершенно лишается возможности самостоятельно добывать пищу. Отметим попутно, что зрение несет и основную защитную функцию. *Cr. tinca* — осторожная рыба, издали замечает опасность и немедленно скрывается либо в зарослях *Cystoseira*, либо в щели, между скал и камней, где, мгновенно меняя краску, становится малозаметной.

Более мелкие виды этого рода (*Crenilabrus ocellatus*, *Cr. griseus*, *Cr. quinquimaculatus*) по биологии питания довольно сходны с предыдущим

видом, но в их пищевом спектре значительно увеличивается роль мелких ракообразных (до 50—60%), обитающих среди zostеры и в прибрежных зарослях на скалах.

Бычок-кубарь (*Gobius melanostomus* Pallas)

Кубарь, так же как и предыдущий вид, относится к группе зоофагов, специализировавшихся к питанию моллюсками, которые составляют более 60% его питания (*Mytilaster*, а также *Syndesmia*, *Meretrix*, *Modiola*, *Phaeoligula*, *Macra*, *Calyptraea*, *Hydrobia* и др.). Роль ракообразных и полихет (Воробьев, 1934; Киналев, 1937), заметная у молодых экземпляров, с возрастом сильно снижается. В отличие от хорошо плавающей рулены, кубарь — типичная донная рыба: он активно разыскивает пищу, медленно передвигаясь по дну. Зрение развито хорошо, но не является решающим рецептором: зрячий кубарь часто путает темные раковины *Mytilaster* или мидий с темными, мелкими камешками, причем хватает их после внимательного осмотра и, лишь опробовав во рту, выплевывает. Ослепление *G. melanostomus*, как и другие виды семейства *Gobiidae*, переносит очень легко и уже на 3—4-й день после операции обычно начинает принимать пищу, которую он легко находит и при отсутствии глаз. Обоняние в отыскании пищи роли не играет, но очень большое значение имеет вкусовая чувствительность губ и особенно низа головы. Передвигаясь по дну и часто не замечая лежащей перед ним пищи (мясо, отдельные моллюски), зрячий кубарь прикасается к ней низом головы, сразу отскакивает назад и после этого хватает ее. Следует отметить, что, несмотря на мирный характер питания у *G. melanostomus*, как и других исследованных видов семейства *Gobiidae* (*G. niger*, *G. cephalarges*, *G. ratan*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Zostericola ophiocephalus*, *Proterorhinus marmoratus* и др.) восприятие водных колебаний прекрасно развито. Гоферовская реакция положительная и активная: слепой кубарь обычно быстро находит источник раздражения (колеблющаяся стеклянная палочка, струя воды и т. д.), а на внезапные близкие колебания отвечает хватательным движением, вплоть до точного броска на близко падающие предметы.

Наблюдение над питанием *G. melanostomus* и исследование содержимого кишечника показывает, что он не просто заглатывает моллюсков и потом растворяет их раковины „сильной кислотой кишечника“ (Киналев, 1937), а всегда раздавливает раковины, даже такие твердые, как *Mytilaster*. Обычно бывает раздавлена лишь одна створка раковины у ее заднего конца. Створки раковины остаются неперевавленными даже в задней части кишечника, в то время, когда тело моллюска уже полностью переварено. Раздавливание моллюсков производится специально устроенным глоточным аппаратом, вооружение и цикл движения которого весьма сходны с таковым у *Crenilabrus*.

Близки к кубарю по биологии питания и некоторые другие бычки, например, исключительно моллюскоядные виды *Bentophilus*. Более подвижный и с лучше развитым зрением *G. fluviatilis* по составу пищи довольно сильно отличается от кубаря, питаясь преимущественно мелкими ракообразными (*Amphipoda*, *Isopoda*), реже полихетами и мелкими моллюсками (Киналев, 1937).

Бычок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus* Pallas).

Довольно подвижный донный зоофаг, активно разыскивающий свою пищу на самом дне. В поисках добычи, кроме второстепенно развитого зре-

¹ Гоферовскую реакцию мы считаем положительной в том случае, если слепая рыба воспринимает колебания воды как сигнал о близком присутствии пищи. Активной гоферовской реакцией обладают рыбы, активно разыскивающие источник раздражения, в противоположность малоподвижным хищникам подстерегающего типа, которые настораживаются, но остаются на месте (Андряшев, 1944а).

ния, значительную роль играют — обоняние¹ (развито слабее, чем у *Gaidropsarus*), наружная вкусовая рецепция и восприятие водных колебаний. Ослепление *Proterorhinus* переносит легко, через несколько дней начинает питаться и, будучи слепым, легко обнаруживает как подвижную, так и неподвижную пищу. Учув обонянием на расстоянии добычу (мясо, мясной сок), слепой *Proterorhinus* медленно продвигается по дну отдельными бросками, держа голову у дна (для вкусового контроля низом головы), временами останавливается, приподнимаясь на присоске, и поднимает голову, проверяя направление обонянием, после чего опять продолжает поиски. При прикосновении головой к вкусовому предмету, делает резкий бросок. Гоферовская реакция положительная и активная, но выражена не так отчетливо, как у типичных хищников (Андрияшев, 1944а), и играет главным образом роль сигнала о близком присутствии подвижной пищи. Броска на падающие вблизи предметы нет.

По своим повадкам *Proterorhinus* приближается к группе бентоядно-хищных рыб, активно разыскивающих свою добычу у дна, в темное время суток. Однако по составу пищи это типичный бентоядный зоофаг, в питании которого основную роль играют донные *Amphipoda*, а также молодь крабов, молодые *Diogenes* в раковинах *Cerithiolium*, мелкие *Polychaeta*; охотно общипывает остатки мертвых рыб, разбитых моллюсков и т. д. На примере *Proterorhinus* мы уже можем видеть, как трудно разграничить понятие зоофага от хищника, особенно у мелких рыб, для которых даже сравнительно мелкие животные часто являются крупным, трудно одолеваемым объектом.

Скат — морская лисица (*Raja clavata* Linné)

Весьма подвижный донный бентоядный вид (в основном, подобно горбылю, крабоед), порой хищничает. В районе Севастополя и Каркинитского залива питается в основном крабами, главным образом *Portunus* (42%), зарывающимися в песок крупными ракообразными *Gebia* (25%), а также донными рыбами (22%), реже моллюсками. Развитие органов чувств довольно сходно со *Squalus*, но связанность с дном значительно большая. В связи с этим гораздо слабее развито и зрение, а основную роль получает обоняние и наружная вкусовая чувствительность нижней стороны головы (главным образом — рыло). Обонятельные капсулы широко раскрыты и обонятельные розетки непрерывно омываются током воды при движении рыбы. Дальность распознавания пищи обонянием весьма значительна (несколько метров). Обоняние играет роль сигнала, а также руководства при отыскании малоподвижной пищи, вкусовая чувствительность — контроль, а также руководство ближнего действия. Зрение и восприятие водных колебаний имеет значение, повидимому, лишь при питании подвижной пищей (рыбы).² Предварительная обработка пищи имеет место во рту: крабы, а также моллюски легко раздавливаются многорядными зубами мощных челюстей. Сила сжатия челюстей очень значительна, — даже среднего размера скаты сжимают случайно захваченный предмет с такой силой, что требуется большое усилие, чтобы вырвать его. При этом приходилось наблюдать небольшое поперечное движение нижней челюсти, напоминающее разжевывание.

Морской язык (*Solea nasuta* Pallas)

Донный зоофаг, питающийся в основном инфауной песка. В Каркинитском заливе пищу *Solea* преимущественно составляют *Polychaeta* (43%) и мелкие

¹ Передние ноздри длинные и сдвинуты (как у налима и угря) вперед к верхней губе. Постоянный приток воды к носовым розеткам обеспечивается, повидимому, работой ресничного эпителия.

² Скаты хорошо ловятся на крючья, наживленные рыбой, но идут и на клеенку. При этом случае поводом для хватания может служить не только зрительное раздражение, но и движение наживленного клеенкой крючка (от движения поверхностных буев).

моллюски (33%), а также мелкие донные ракообразные (*Amphipoda*, молодые *Callyanassa* и др.), в некоторых случаях даже молодь донных рыб (*Ammodytes*). По развитию органов чувств близок к скату, но питание составляют более мелкие организмы, связь с дном значительно больше и зрение совершенно теряет роль в отыскании пищи.

Основные рецепторы в процессе отыскания пищи — обоняние и специальный наружный орган вкуса на нижней стороне головы (бахромчатая „вкусовая розетка“). Роль восприятия водных колебаний, повидимому, значения в отыскании пищи не имеет. Питается *Solea* преимущественно малоподвижными организмами, обитающими на дне или в грунте. Присутствие пищи, подвешенной на расстоянии нескольких сантиметров от дна, *Solea* легко обнаруживает обонянием, но найти ее не может, так как зрение для этого недостаточно, а „вкусовая розетка“ и „вкусовые волоски“ расположены на нижней стороне головы. Неглубоко зарывается в песок и движется в поисках пищи, покрытой тонким слоем песка. Именно во время движения *Solea* в песке, он находит молодь *Ammodytes*, которая довольно часто находится в его желудках. В ночное время *Solea* плавает активно, даже отрываясь от дна (попадает ночью в ставные сетки на высоте до метра над дном). Особенности биологии питания этого вида подробно описаны Bateson (1890).

Морской петух—тригла (*Trigla lucerna* Linné)

Хищно-бентоядный донный вид, весьма подвижный благодаря наличию плавательного пузыря и огромных грудных плавников, служащих при плавании двумя большими планирующими плоскостями. Питается преимущественно на дне, нащупывая малоподвижную и неподвижную пищу, но активен часто и в наддонной толще, питаясь рыбами и крупными ракообразными (креветки, из крабов в районе Севастополя чаще попадает *Pilumnus hirtellus* и из рыб — налим и пикша). Весьма характерно развитие и роль органов чувств в отыскании пищи. Зрение развито хорошо и играет роль сигнала и руководства при охоте в наддонной толще за подвижной пищей. Роль восприятия водных колебаний не выяснена, повидимому, оно достаточно хорошо развито. Обоняние в отыскании пищи заметной роли не играет. Большое значение имеют чрезвычайно специализированные наружные органы вкуса, расположенные на свободных лучах грудных плавников („пальцы“). Их роль двоякая: 1) механическая — передвижение по дну и разгребание его в поисках пищи и 2) хеморецепторная, которая убедительно была доказана в недавнее время точными экспериментами (Scharter, 1935).

Таким образом, при питании подвижными организмами (рыбы, креветки) *Trigla* использует зрение, свою довольно большую подвижность и огромный рот,¹ при донном же питании (сессильный и вагильный бентос, инфауна) решающая роль переходит к свободным лучам грудного плавника, которые при контакте точно отличают съедобный предмет от несъедобного.

Акула-катран (*Squalus acanthias* Linné)

Бентоядно-хищный вид, проводящий жизнь в наддонной толще воды, вне связи со дном, но активно разыскивающий свою добычу преимущественно у

¹ Наблюдение над триглой в аквариуме показывает, что она при сравнительно медленном „планирующем“ движении над дном захватывает находящиеся вблизи мелких рыб (налим и др.) при помощи резкого хватательного движения в тот момент, когда добыча находится от головы триглы под углом примерно в 45° на расстоянии 20—30 см.

дна.¹ Несмотря на отсутствие плавательного пузыря, катран имеет сравнительно небольшой удельный вес, около 1.04 (Стась, 1941), и является, как и большинство акул, прекрасным пловцом (для поддержания тела в толще воды используются расширенная книзу форма тела и горизонтально закрепленные плоскости грудных и брюшных плавников). Плавает катран с равномерной скоростью и не приспособлен к резким броскам в погоне за стайной пелагической рыбой.

Пищу катрана составляют в Черном море преимущественно крабы (*Carcinides*, *Pilumnus*, *Portunus*) и рыбы (*Odontogadus*, *Gaidropsarus*, *Mullus* и др.) Иногда попадают даже моллюски (*Modiola*, *Pecten*).

Зрение развито хорошо (приспособлено к сумеречному видению), но в процессе добывания пищи играет второстепенную роль (главным образом, роль сигнала о присутствии подвижной пищи). Чувствительность сейсмической системы большая.

Гоферовская реакция положительная и активная. Основной рецептор, повидимому, обоняние. Носовые капсулы широко открыты, так что при постоянном плавании обонятельные розетки катрана непрерывно омываются встречным током воды, обеспечивая значительную дальность обоняния. Предварительное ощупывание пищи (для вкусового контроля) не имеет места.

Речная камбала — глосса (*Pleuronectes flesus luscus* Pallas)

Развитие органов чувств и их роль в добывании пищи у глоссы не согласуется с составом пищи. Несмотря на довольно мирный характер питания, у глоссы при аквариальных наблюдениях обнаруживается ряд черт, приближающих ее к донным бентоядно-хищным рыбам подстерегающего типа, прекрасно маскирующимся в грунте. Эта функционально-морфологическая несогласованность, естественно, объясняется сохранением некоторых черт предков — большеротых камбал, которые в большинстве своем являются типичными донными хищниками подстерегающего типа. Основной рецептор в отыскании пищи — зрение. Глаза стебельчатые, очень подвижные, движение их независимое, зрение полностью бинокулярное. Обоняние, повидимому, никакой роли в отыскании пищи не играет, но восприятие водных колебаний развито достаточно хорошо, причем гоферовская реакция, как и у донных хищников подстерегающего типа, положительная и пассивная. Глосса хорошо улавливает колебания воды, но „настораживается“ обычно лишь в том случае, если источник раздражения находится впереди нее. При этом характерно приподнимание передней части тела на передних лучах спинного и анального плавников со своеобразным куполообразным выгибанием тела (выпуклостью вверх). Бросок на источник раздражения не характерен. Глосса не только довольно точно меняет окраску под цвет грунта (хотя и не так совершенно, как другие черноморские камбалы), но быстро полностью зарывается в песок, намывая его на себя ундулирующим движением непарных плавников.

Пищу глоссы в Каркинитском заливе составляют зарывающиеся *Decapoda* (*Upogebia*, *Callyanassa*), моллюски (преимущественно тонкостворчатые — *Modiola adriatica*, *Cardium paucicostatum*, *Syndesmia fragilis* и др.) и

¹ В некоторых случаях уходит далеко от берегов, встречаясь над большими глубинами на расстоянии 70—80 миль от берега (по наблюдениям Л. В. Арнольди, днем в августе 1923 г. катраны были обнаружены у поверхности в центральной части Черного моря). Отметим попутно о существующем в литературе заблуждении относительно предельных размеров катранов до 1 м. Рыбы более метра довольно часто встречаются у берегов Крыма. Предельный же размер *Squalus acanthias* значительно выше (Л. В. Арнольди в 1924 г. в Феодосийской бухте констатировала катрана абсолютной длиной 208 см).

Polychaeta. При этом раковины моллюсков перед заглатыванием раздавливаются глоточным аппаратом, вооруженным тупоконическими зубами. Из полихет у рыб, питающихся на песчаных грунтах, в желудках преобладают отдельные оторванные членики *Arenicola*. Реже встречаются *Isopoda* (*Idothea tricuspidata*, *Id. capito*, *Sphaeroma serratum*).

У рыб, пойманных на глубине выше 10—15 м на илистых и ракушечовилистых грунтах, часто попадают актинии *Cyliste viduata*, заглатываемые вместе с раковинами *Cardium paucicostatum*.

Принципиально не отличается по питанию *Pleuronectes flesus* из других морей (Hertling, 1929; Булычева, 1941), причем, по любезному сообщению А. И. Булычевой, моллюски в желудках северной речной камбалы также всегда находились в раздавленном состоянии.

Морская игла (*Syngnathus typhle argentatus* Linné)

Морская игла, несмотря на свои небольшие размеры и внешний „мирный“ облик, весьма близко стоит к хищникам подстерегающего типа. Она подкарауливает свою добычу, прекрасно маскируясь среди зарослей zostеры, молниеносным движением бросается на нее и, схватив, медленно опускается обратно в заросли, работая лишь спинными и грудными плавниками. Таким образом, морская игла по характеру добывания пищи имеет сходство с такими типичными хищниками подстерегающего типа, как *Serranus* и *Trachinus*. Пищу *S. typhle argentatus* составляют различные ракообразные (*Amphipoda*, *Isopoda*), мальки рыб и даже мелкие взрослые рыбы (*Aphia*) и другие мелкие плавающие организмы биоценоза zostеры, в том числе и планктонные ракообразные. При этом следует отметить, что даже мелкие планктонные рачки не всасываются, а активно схватываются иглой. Такой же тип добывания пищи характерен и для мелких *Syngnathidae*, даже для *Nerophis ophidion*, пищу которого в значительной степени составляют планктонные организмы. Исключения в этом отношении не составляет и морской конек (*Hippocampus hippocampus*), который, однако, не может производить активных бросков и большую часть жизни проводит на водорослях, прикрепляясь к ним гибкой хвостовой частью тела. Морские иглы и коньки — типичные дневные рыбы, у которых решающим рецептором в отыскании пищи является зрение, хорошо развитое и бинокулярное.

Морская собачка (*Blennius sanguinolentus* Pallas)

Типичный растительноядный вид, как и некоторые другие черноморские представители рода *Blennius*. Основную пищу *Bl. sanguinolentus*, обитающего в прибрежной области, составляют зеленые водоросли (*Enteromorpha*, *Ulva*), изредка багрянки и бурые водоросли, к питанию которыми он хорошо приспособлен: откусывающего типа зубной ряд на челюстях, своеобразно упрощенный наподобие грабелей глоточный аппарат, очень длинный, лишенный желудка кишечник и др. В питании молоди *Bl. sanguinolentus* значительную роль играет микробентос и лишь с возрастом начинается пищевая специализация, довольно рано приводящая к исключительно растительноядному режиму.

Решающим рецептором в отыскании пищи является зрение, причем *Bl. sanguinolentus* обладает редкой для рыб дальностью ясного видения как подводного, так и надводного. Очень осторожная и пугливая рыба, трудно привыкающая к аквариальным условиям.

Интересно отметить, что виды рода *Blennius* весьма высоко специализированные к растительному питанию, в аквариальных условиях довольно легко переходят на мясной корм (мясо рыб и мидий), который в море для них мало доступен. Этот факт безусловно свидетельствует в пользу того, что экологи-

Роль органов чувств в отыскании пищи у некоторых донных рыб Черного моря

60

Виды	Зрение	Восприятие водных колебаний и характер гоферовской реакции	Обоняние	Наружные органы вкуса и их локализация
<i>Crenilabrus tinca</i>	Решающий рецептор (обеспечивает весь процесс отыскивания пищи)	Значения не имеет	Значения не имеет	Существенного значения не имеют (губы)
<i>Gobius melanostomus</i>	Развито хорошо, но имеет подчиненное значение	Хорошо развито (реакция активная)	Значения не имеет	Хорошо развиты (низ головы, губы)
<i>Pretororhinus marmoratus</i>	Подчиненное значение	Развито (реакция активная)	Хорошо развито	Хорошо развиты (низ головы, губы)
<i>Raja clavata</i>	Подчиненное значение	Развито (реакция активная)	Хорошо развито	Хорошо развиты (низ головы)
<i>Solea nasuta</i>	Значения не имеет	Значения не имеет	Хорошо развито	Хорошо развиты („вкусовая розетка“ и волоски на слепой стороне головы)
<i>Trigla lucerna</i>	Хорошо развито, но не является решающим рецептором	Повидимому, развито	Существенного значения не имеет	Хорошо развиты (свободные лучи грудных плавников)
<i>Squalus acanthias</i>	Хорошо развито, но не является решающим рецептором	Хорошо развито (реакция активная)	Хорошо развито	Значения не имеют
<i>Pleuronectes flesus luscus</i>	Решающий рецептор	Хорошо развито (реакция пассивная)	Значения не имеет	Значения не имеют
<i>Blennius sanguinolentus</i>	Решающий рецептор	Значения не имеет	Значения не имеет	Существенного значения не имеют

биологическая и физиологическая адаптация в процессе эволюции предшествуют морфологической.

Кроме морских собачек, преимущественно растительноядны и некоторые другие черноморские виды рыб, в первую очередь, морской карась, или ласкирь (*Sargus annularis*) и зубарь (*Charax puntazzo*), передние долотообразные зубы которых хорошо приспособлены для откусывания водорослей. В состав их пищи входят, кроме водорослей (зеленые и багрянки), также мелкие прибрежные беспозвоночные (*Idothea*, *Amphipoda*, *Leander squilla*) или их остатки, охотно поедаются раздавленные моллюски и мертвые рыбы, а также обшипываются гидроиды с обрастаний. Охотно поедаются и полихеты в период массового появления гетеронереидных стадий. Ласкирь и зубарь весьма подвижные прибрежные дневные рыбы с прекрасно развитым зрением.

Данные о роли органов чувств в отыскании пищи у исследованных рыб кратко представлены в прилагаемой таблице.

Весьма разнородное развитие роли органов чувств в отыскании пищи исследованных видов рыб обычно весьма хорошо согласуется с составом их пищи и способом питания. Исключение составляют, до некоторой степени, лишь *C. melanostomus* и *Pleuronectes flesus luscus*, которые по составу пищи могут быть отнесены к категории донных зоофагов, но наряду с этим имеют ряд черт, типичных для хищников, а не для мирных рыб (например положительная гоферовская реакция). Эту особенность правильнее всего объяснить происхождением их от хищных предков, что особенно относится к *Pleuronectes*.

ЛИТЕРАТУРА

- Андряшев А. П. Функционально-морфологическая характеристика глоточного аппарата костистых рыб. Авторефераты АН СССР (биол.) за 1940 М., 1941.
- Андряшев А. П. О биологии питания некоторых хищных рыб Черного моря. ДАН, 44, 7, 1944а.
- Андряшев А. П. Способы добывания пищи у морского ерша. Журн. общ. биол., 5, 1, 56, 1944б.
- Андряшев А. П. Роль органов чувств в отыскании пищи у морского налима. Журн. общ. биол., 5, 2, 123, 1944в.
- Андряшев А. П. Способы отыскания пищи у султани. Журн. общ. биол., 5, 3, 193, 1944 г.
- Арнольди Л. В. Новые данные по количественному учету микробентоса. Авторефераты АН СССР (биол.) за 1940 г., М., 1941.
- Арнольди Л. В. и Фортунатова К. Р. К экспериментальному изучению питания рыб Черного моря. ДАН, 15, 8, 1937а.
- Арнольди Л. В. и Фортунатова К. Р. О группировках литоральных рыб Черного моря по биологии питания. Зоол. журн., 16, 4, 1937б.
- Арнольди Л. В. и Фортунатова К. Р. К экспериментальному изучению питания рыб. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 7, 2, 1944.
- Булычева А. И. Материалы по питанию камбаловых рыб восточного Мурмана. Авторефераты АН СССР (биол.), за 1940, М. и 1941 гг.
- Васнецов В. В. Экологические корреляции. Зоол. журн., 17, 4, 1938.
- Воробьев П. В. Питание *Gobius melanostomus* Азовского моря. Отчеты Аз.-Черн. НИРО, 1934.
- Киналов Н. М. Питание бычков (*Gobiidae*) в северном Каспии. Зоол. журн., 16, 4, 1938.
- Стась И. И. Некоторые физические характеристики черноморских рыб. Докл. АН СССР, 30, 8, 1941.
- Фортунатова К. Р. Сезонная изменчивость питания у рыб. Природа, 4, 60, 1939.
- Bateson W., M. A. The Sense Organ and Perception of Fishes with Remarks on the Supplying of Bait J. Mar. Biol. Assoc., 1, (N. S.), 1890.
- Hertling H. Die Nahrung der Ostseefische, Mitteil. d. Deutsch. Seefischervereins, 45, 3—4, 1929.
- Scharrer E. Die Empfindlichkeit der freien Flossenstrahlen des Knurrhahns (*Trigla*) für chemische Reize, Ztschr. vergl. Physiol., 22, 1935.

ON THE BIOLOGY OF FEEDING OF SOME BOTTOM FISHES OF THE BLACK SEA

A. P. ANDRIASHEV and L. V. ARNOLDI

Summary

The experimental investigations are described, relating to the biology of feeding of some Black Sea bottom fishes. The data relating to the role of the sense organs in the food procuring are briefly summarized in the table given below.

Species	Vision	Perception of the water vibrations by system of the lateral line (and character of Hoffer's reaction)	Smell	External taste organs and their localization
<i>Cremilabrus tinca</i>	Decisive (primary) receptor securing the whole of the process of search for food	Of no importance	Of no importance	Of no great importance (lips)
<i>Gobius melanostomus</i>	Well developed but of subordinate value	Well developed (active reaction)	Of no importance	Well developed (lower surface of head, lips)
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	Of subordinate value	Developed (active reaction)	Well developed	Well developed (lower surface of head, lips)
<i>Raja clavata</i>	Of subordinate value	Developed (active reaction)	Well developed	Well developed (lower surface of head)
<i>Solea nasuta</i>	Of no importance	Of no importance	Well developed	Well developed (taste rosette and villi on the blind side of head)
<i>Trigla lucerna</i>	Well developed but is not a decisive receptor	To all appearance is developed	Of no marked importance	Well developed
<i>Squalus acanthias</i>	Well developed but is not a decisive receptor	Well developed (active reaction)	Well developed	Of no importance
<i>Pleuronectes flesus tuseus</i>	Decisive receptor	Of no importance	Of no importance	Of no importance
<i>Blennius sanguinolentus</i>	Decisive receptor	Of no importance	Of no importance	Of no great importance

