

ИССЛЕДОВАНИЕ УЧАСТИЯ ВНУТРИРОТОВОЙ МЕХАНОРЕЦЕПЦИИ В РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У АФРИКАНСКОГО СОМА *CLARIAS GARIEPINUS*

В.С. Балан, А.О. Касумян

МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия
valleri83@list.ru

Роль и участие органов чувств рыб в регуляции сложных форм поведения всегда привлекало внимание исследователей. Особый интерес в этом отношении представляет пищевое поведение рыб, имеющее полисенсорное обеспечение. Завершающая фаза пищевого поведения, когда происходит оценка качества пищевого объекта и принимается решение о заглатывании или отвергании, основывается на функции двух контактных органов чувств, внутриротовой вкусовой системы и, отчасти, механорецепции. Если знания о вкусовой рецепции и вкусовых предпочтениях рыб в последние годы постоянно расширяются, то представления о роли механорецепции в пищевом поведении рыб в научной литературе крайне фрагментарны. В связи с этим, основной целью настоящей работы было исследование роли внутриротовой механорецепции у африканского сома *Clarias gariepinus*. Задача работы заключалась в оценке влияния механических свойств пищевых объектов (искусственных гранул) на их потребление рыбами.

В опытах были использованы неполовозрелые особи африканского сома длиной 5–8 см и возрастом около 2.5 месяца, которых содержали в аквариумах и перед опытами обучали активно схватывать предлагаемый корм (живые личинки хирономид) и искусственные пищевые объекты (гранулы, приготовленные из агар-агарового геля). В каждом опыте в аквариум к рыбе вносили 1 экспериментальную гранулу и регистрировали следующие показатели: а) количество актов схватывания внесенной гранулы; б) продолжительность удержания гранулы во рту при первом схватывании ее рыбой и за все время опыта (в секундах); в) поедаемость гранулы (поедание или отвергание). Для опытов были использованы гранулы, изготовленные из агар-агарового геля 5-ти разных концентраций (1%, 2%, 3%, 4% и 5%). Часть этих гранул (контрольные) содержали только краситель Ронсеау 4R (5 μ M), другие кроме красителя содержали аминокислоту глицин (0.1 М), которая, согласно нашим ранее проведенным исследованиям, обладает средним уровнем вкусовой привлекательности для африканского сома. Выбор такой аминокислоты был обусловлен тем, чтобы это давало возможность в ходе эксперимента зарегистрировать как повышение, так и снижение потребления гранул при изменении их твердости. Всего выполнено 287 экспериментов с использованием контрольных гранул и 292 эксперимента с использованием гранул с глицином.

Было выяснено, что с повышением концентрации агар-агарового геля потребление контрольных гранул практически не изменялось, тогда как привлекательность гранул с глицином, то есть обладавших для рыб определенными вкусовыми свойствами, заметно и закономерно снижалось. Наиболее значимые изменения потребления гранул с глицином наблюдаются при изменении концентрации агар-агарового геля от 1% до 3%. В этом диапазоне каждое изменение концентрации агар-агара на 1% приводит к достоверному снижению потребления гранул; причем, нужно отметить, что гранулы с концентрацией агар-агара 1% потреблялись лучше, чем гранулы с концентрацией агар-агара 2%, которую обычно используют для изготовления гранул. Увеличение концентрации агар-агара от 3% и выше на потребление гранул с глицином значимо не влияет (отличия не достоверны).

Для поведения африканского сома, проявляемого при тестировании схваченных агар-агаровых гранул, свойственно относительно небольшое число повторных тестирований. Отвергания и повторные схватывания наблюдались в опытах редко, причем как контрольных гранул, так и гранул с глицином и для всех концентраций агар-агара. Время, которое африканский сом затрачивает на оценку вкусовых свойств гранул относительно небольшое, по крайней мере, если сравнивать его с исследованными ранее типичными бентофагами (каarp, линь). Гранулы, содержащие глицин, удерживались африканским сомом во рту примерно в 1.5 раз дольше, чем контрольные гранулы той же концентрации агар-агара (различия достоверны).

Вкусовые ответы африканского сома на контрольные гранулы и гранулы с глицином, изготовленные из агар-агарового геля разной концентрации

Раздражитель, концентрация агар-агара	Концентрация, М	Потребление гранул, %	Число актов схватывания	Продолжительность удержания гранулы, с	
				после первого схватывания	в течение всего опыта
Глицин, 1%	0.1	93.0 ± 3.4***	1.0 ± 0.0	3.2 ± 0.2***	3.2 ± 0.2***
Глицин, 2%	0.1	76.7 ± 5.5 ***	1.1 ± 0.0	3.8 ± 0.3***	3.9 ± 0.3***
Глицин, 3%	0.1	49.2 ± 6.6 ***	1.4 ± 0.1**	3.4 ± 0.3**	4.0 ± 0.4*
Глицин, 4%	0.1	47.5 ± 6.6**	1.3 ± 0.1	3.3 ± 0.3*	3.7 ± 0.3*
Глицин, 5%	0.1	47.4 ± 6.7	1.1 ± 0.1	3.9 ± 0.4*	4.0 ± 0.4*
Контроль, 1%	–	18.6 ± 5.1	1.1 ± 0.0	1.8 ± 0.3	1.8 ± 0.3
Контроль, 2%	–	19.0 ± 5.2	1.0 ± 0.0	1.9 ± 0.4	2.0 ± 0.4
Контроль, 3%	–	15.3 ± 4.7	1.0 ± 0.0	2.2 ± 0.5	2.2 ± 0.5
Контроль, 4%	–	19.6 ± 5.4	1.2 ± 0.1	2.1 ± 0.4	2.4 ± 0.5
Контроль, 5%	–	30.9 ± 6.3	1.1 ± 0.0	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4

Примечание: *, **, *** – достоверность отличия соответственно $p < 0.05$, 0.01, 0.001. Статистическое сравнение проведено для опытов, выполненных с контрольными гранулами и гранулами с глицином, изготовленных из агар-агарового геля равной концентрации.

Результаты опытов с гранулами, содержащими глицин, хорошо соответствует основному выводу немногочисленных работ других авторов ((Ивлев, 1977; Stradmeyer et al., 1988; Ottera et al., 2001) о том, что с ростом твердости корма уровень его потребления рыбами снижается. Этот вывод, как показывают наши данные, по-видимому, справедлив лишь для объектов, которые обладают для рыб отчетливыми, хорошо выраженными вкусовыми свойствами. На пищевые объекты, не имеющие для рыб явных вкусовых свойств (контрольные гранулы), это правило, вероятно, не распространяется. Полученные результаты свидетельствуют, что из двух контактных внутриротовых сенсорных систем ведущую роль в принятии окончательного решения о заглатывании добычи у африканского сома принадлежит, по-видимому, вкусовой рецепции. Для оценки универсальности этого вывода требуется проведение дополнительных исследований, в том числе на рыбах с разным типом питания.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-04-00349) и Программы «Ведущие научные школы».

INVESTIGATION OF THE ROLE OF INTRAORAL MECHANORECEPTION IN REGULATION OF FEEDING IN AFRICAN CATFISH CLARIAS GARIEPINUS

V.S. Balan, A.O. Kasumyan

Moscow State University, Moscow, Russia
valleri83@list.ru

The study was performed on African catfish juveniles with 5–8 cm in body length and 2.5 months old. The control (blank) pellets and pellets with glycine, 0.1 M, prepared from agar-agar gel with concentration 1%. 2%, 3%, 4% and 5% were offered one by one for fish during a trial. It was found that the consumption of flavoured pellets decreased with increasing of pellet's hardness. The consumption of blank pellets did not depend on agar-agar concentration in the range of 1–5%.

ЛИПОПРОТЕИДЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ

В.Я. Бияк, Ю.В. Синюк, В.З. Курант, В.В. Грубинко

Тернопольский национальный педагогический университет им. В. Гнатюка, Тернополь, Украина
vityok@tnpu.edu.ua

Определение в сыворотке крови рыб содержания липопротеидов – комплексов белков и липидов, роль которых в процессах адаптации организма рыб к условиям среды является дос-