

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-

таточно значительной, имеет важное значение в мониторинге водных экосистем. Учитывая большое видовое разнообразие класса рыб, которые отличаются по размеру, форме, телосложению, образу жизни, экологическим требованиям и обмену веществ, общего представления об адаптивных функциях липопротеидов рыб не составлено (Lizenko M.V., 2008).

Задачей нашего исследования было изучение фракционного состава и содержимого липопротеидов в сыворотке крови карпа, карася, окуня и щуки малых рек Западного Подолья, вода которых интенсивно используется, в основном, для хозяйственных и бытовых потребностей. Вышеупомянутые виды рыб являются наиболее распространенными в гидробиоценозе и показатели их состава крови могут представлять интерес для экологического мониторинга водоемов и территорий.

У всех исследованных видов рыб выявлены две фракции липопротеидов сыворотки крови, отвечающие α - и β -липопротеидам, а в сыворотке крови окуня и щуки, кроме отмеченных, выявлено еще пре- β - фракцию. При этом у всех изученных видов рыб отсутствовала фракция хиломикрон, которая имеется у многих представителей этого класса позвоночных (Vabin P.J., 1989).

В полученных нами фореграмах на α - фракцию липопротеидов у карпа приходится 71,0%, у карася 58,9%, у окуня 49,4% и у щуки 40,5% (табл. 1). При этом наиболее высокие показатели выявлены у карпа и карася, а у окуня и щуки они немного ниже. Рыбы первых двух видов являются малоподвижными, в то время как два последние – это быстроплавающие хищники.

Таблица 1. Фракционный состав липопротеидов плазмы крови некоторых видов рыб Западного Подолья (%), $M \pm m$, $n=5$)

Вид	α	пре- β	β
Карп	71,00 \pm 2,14	–	29,00 \pm 2,14
Карась	58,89 \pm 5,15	–	41,10 \pm 5,15
Окунь	49,37 \pm 3,12	24,07 \pm 1,98	26,40 \pm 3,37
Щука	40,52 \pm 2,24	19,71 \pm 1,26	39,77 \pm 1,51

Обмен α -липопротеидов тесно связан с поддержанием гомеостатического уровня липидов в системе липопротеиды – плазма крови – ткани. Циркулируя в крови, липопротеиды этой фракции высокой плотности владеют уникальной способностью включать в свой состав компоненты из других источников и поддерживать их в постоянном динамическом равновесии с другими липопротеидами плазмы и с тканевыми липидами путем взаимобмена. Высокое содержание α -липопротеидов сыворотки крови карпа и карася свидетельствует об усилении их функции, которая заключается в перенесении холестерина из клеток (прежде всего кровяных сосудов) к печени, где он используется на синтез желчных кислот. Подтверждением сказанного является значительное содержание желчи в желчном пузыре у карпа и карася в сравнении с окунем и щукой. Данное явление, возможно, связано с образом питания исследованных видов рыб.

Относительно фракции β -липопротеидов, то следует заметить, что ее количество в сыворотке крови изученных видов рыб значительно меньше (табл. 1). При этом у карпа и окуня этот показатель ниже и составляет 29,0% и 26,4% соответственно, а у карася и щуки он выше (41,1% и 39,7% соответственно).

Данная фракция является липопротеидами низкой плотности, основная функция которых заключается в перенесении триглицеридов, холестерина и фосфолипидов от печени к тканям. β -липопротеиды образуются в печени и уменьшение их количества в сыворотке крови может свидетельствовать или о снижении активности их синтеза в указанном органе, или об активном использовании тканями организма. Не исключена возможность перехода отмеченных липопротеидов в состав пре- β - фракции, которая в наших исследованиях была выявлена у окуня и щуки (табл. 1) и составляет соответственно 24,0% и 19,7%. У карпа и карася эта фракция липопротеидов практически отсутствует, что также, возможно, связано с особенностями метаболизма у этих видов рыб. На значительные отличия в составе липопротеидов сыворотки крови разных видов рыб указывается в работе (Куликова Н.И., 1967), что объясняется спецификой пойкилотермных организмов.

Результаты исследований свидетельствуют об отличиях соотношения фракций липопротеидов в плазме крови исследованных видов рыб (табл. 2). Так, в частности самый высокий показатель соотношения фракций α/β обнаружен у карпа, на 18,5% он ниже у окуня, на 40% у карася и на 59% у щуки. Соотношение фракций α /пре- β у хищных окуня и щуки находится на од-

ном уровне, фракций пре-β/β и α/(β+пре-β) выше у окуня в 2 и 1,5 раза соответственно, в сравнении со щукой. Показатели фракций пре-β и β характеризуют уровень выведения избыточного холестерина из организма, а их количество зависит от филлогенетического возраста вида рыб, о чем свидетельствуют полученные результаты, учитывая "молодой" возраст исследованных видов рыб.

Таблица 2. Соотношение фракций липопротеидов в плазме крови некоторых видов рыб Западного Подолья (M±m, n=5)

Соотношение фракций	Карп	Карась	Окунь	Щука
α / β	2,54±0,31	1,52±0,33	2,07±0,41	1,03±0,09
α / пре-β	–	–	2,11±0,23	2,12±0,27
пре-β / β	–	–	1,00±0,18	0,0,50±0,03
α / β+пре-β	–	–	1,01±0,13	0,0,69±0,07

Полученные данные, по нашему мнению, определяются как особенностями метаболизма у разных видов пресноводных рыб, так и условиями водной среды их обитания. Наличие фракции пре-β-липопротеидов у хищных видов, в отличие от всеядных карпа и карася, можно считать адаптивным признаком и следствием поведенческой и физиологической активности, а также питания кормом с большим содержанием жиров, включая, холестерин.

Следовательно, белково-липидная система крови пресноводных рыб является видоспецифической и, вероятно, формируется вследствие уровня метаболизма, физиологической активности и особенности питания рыб, что возможно использовать для поиска текущих показателей оценки организма рыб в конкретных условиях их обитания.

LIPOPROTEINS IN THE BLOOD SERUM OF SOME FISH OF WESTERN PODILLYA

V.Y. Vyak, Yu.V. Synuik, V.Z. Kurant, V.V. Grubinko

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine
vityok@tnpu.edu.ua

A change of the content of lipoproteins in the blood serum of carp, crucian carp, perch and pike is studied. The impotent role of lipoproteins and their fractions in blood serum of freshwater fish is shown.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ НЕРКИ (*ONCORHYNCHUS NERKA* WALB) ОЗ. КУРИЛЬСКОЕ (КАМЧАТКА) В ПЕРИОД КАТАДРОМНОЙ МИГРАЦИИ

Т.В. Бонк, В.И. Шершнева

ФГУП «КамчатНИРО», Петропавловск-Камчатский, Россия
bonk.t.v@kamniro.ru

Размеры и физиологическое состояние смолтов зависят от условий, сложившихся в водоёме в период нагула. Проблемой является изучение обеспеченности рыб пищей в глубоком олиготрофном оз. Курильское с ограниченным видовым разнообразием кормовых организмов и отсутствием данных по абсолютной численности нагуливающейся молоди. Одним из путей решения этой проблемы может быть установление определённых физиолого-биохимических индикаторов. Молодь нерки в оз. Курильское питается пелагическими ракообразными *Cyclops scutifer* и *Daphnia longiremis*. Многолетние наблюдения за их состоянием в озере показали, что пищевые условия в озере имеют тенденцию изменяться от высокого уровня к среднему и низкому и наоборот, что отражается на физиологическом состоянии рыб в период катадромной миграции. Скот покотников нерки начинается в третьей декаде мая и заканчивается в последних числах июля. Массовый скот проходит в июне (до 95%), рыбы возраста 2+ – основная возрастная группа мигрирующих в море смолтов из оз. Курильское. При исследовании ската в 2006 г. было отмечено, что в июне в пробах встречалась молодь двух возрастных групп (2+ – 87% и 3+ – 13% от численности рыб в июне), в июле – трёх возрастных