

PECULIARITY OF CHOLINERGIC SYSTEM OF THE MUSSEL *CRENOMYTILUS GRAYANUS* FROM METAL-ELEVATED ENVIRONMENT

V.Y. Kavun¹, A.I. Chepkasova², O.V. Podgurskaya¹, N.N. Kovalev²

¹A.V. Zhirnitsky Institute of Marine Biology FEB RAS, Vladivostok

²Pacific Scientific Research Fisheries Center, Vladivostok
olga_pod@mail.ru

Environmental condition effects on cholinesterase activity and kinetic parameters of substrate hydrolysis in the hemolymph of mussel *Crenomytilus grayanus* was study. Mussels were collected from reference area (site 1), seasonal (site 2) and stationary (site 3) upwelling zones and high contaminated area (site 4). It was found, that under seasonal upwellings cholinergic system efficiency provide by wide range of efficient concentration of substrate, i.e. under such condition mussels at molecular level have quantitative adaptation strategy of ferment. For the mussels from stationary upwelling zone for efficiency of cholinergic system qualitative strategy of ferment adaptation realize. In the mussels from high contaminated site irreversible damages of cholinergic process were observed. It was shown, that affinity of substrate to ferment is the most informative and appropriate biomarker for load level and adaptational capacity of organism. The affinity of substrate to ferment is recommended as a new biomarker.

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ НА ИМПОРТНЫХ КОРМАХ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДОВ КАМЧАТКИ

Е.И. Кальченко¹, Т.В. Гаврюсева¹, М.И. Юрьева²

¹ Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия

kalchenko.e.i@kamniro.ru

² Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр), Владивосток, Россия

В настоящее время на Камчатке действует 5 лососевых рыборазводных заводов (ЛРЗ), нуждающихся ежегодно в 40–50 тоннах комбикорма. На полуострове корма для лососей пока не производятся, а закупаются за рубежом — в Японии, США, Дании. Для оценки адекватности применяемых искусственных диет большое значение имеет изучение физиолого-биохимических показателей рыб. Они позволяют получить информацию о том, в какой степени используемые рационы удовлетворяют потребности организма в элементах питания, а также об их качестве.

Цель данной работы заключалась в оценке физиолого-биохимических показателей молоди тихоокеанских лососей, выращиваемой на различных импортных комбикормах в условиях рыбоводных заводов Камчатки, и определении на ее основе наиболее эффективных рационов для рыб.

Проведена комплексная оценка качественного состояния молоди кеты и чавычи, выращиваемой на импортных диетах, по рыбоводным (рост, выживаемость, затраты корма), биохимическим (содержание белка, липидов, воды, состав жирных кислот) и гистологическим (морфологическое состояние гепатоцитов, слизистой желудка и кишечника, нефроцитов и гемопозитической ткани почки) показателям. На основании этой оценки установлено, что для молоди кеты, выращиваемой при температуре воды 3–5° С, наиболее эффективным является полувлажный комбикорм марки «Biodiet» американского производства, отличающийся высоким содержанием жира (18%) и полиненасыщенных жирных кислот ω -3 типа (30% от суммы всех жирных кислот), соотношением полиненасыщенных жирных кислот ω -3 и ω -6 типов ($\Sigma\omega$ -3/ $\Sigma\omega$ -6) равным 4,9, протеина (46%), энерго-протеиновом отношении 9,7 ккал на 1 г белка. Он обеспечивает максимальные показатели роста и выживаемости рыб при наименьших кормовых затратах и наилучших биохимических и гистологических показателях. Для молоди чавычи, выращиваемой при температуре воды 8° С, наиболее адекватными являются комбикорма марки «Ауукко» японского производства и марки «Aller Aqua» датского производства с более высоким уровнем протеина (56–59%) и углеводов (10–14%), но низким — жира (10–11%), энерго-протеиновом отношении 8–8,4 ккал на 1 г белка.

Таким образом, пищевые потребности молоди тихоокеанских лососей при выращивании в конкретных температурных условиях ЛРЗ Камчатки имеют свои биохимические особенности. Низкие температуры воды при подращивании молоди кеты обуславливают повышенную ее потребность в липидах и полиненасыщенных жирных кислотах ω -3 типа в составе диет, а более высокая температура содержания чавычи — в протеине.

Полученные результаты в перспективе можно будет использовать при разработке и совершенствовании рецептов отечественных комбикормов для молоди тихоокеанских лососей.

AN ASSESSMENT OF PHYSIOLOGICAL AND BIOSHEMICAL PARAMETERS OF HATCHERY JUVENILE PACIFIC SALMON REARED WITH IMPORTED DIETS IN KAMCHATKA

E.I. Kalchenko¹, T.V. Gavruseva¹, M.I. Yureva²

¹ Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatsky

² Central Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Vladivostok, Russia

A complex qualitative assessment of hatchery juvenile Pacific salmon reared with imported diets is made on the hatchery, biochemical and histological parameters. It is found that low water temperatures (3–5° C) in the course of rearing juvenile chum salmon can determine the juvenile requirement to have lipids and ω -3 polysaturated fatty acids in the diet composition, and a higher temperature (8° C) in the course of rearing juvenile chinook salmon – to have protein.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КАРДИОРЕГУЛЯТОРНЫЕ РЕФЛЕКСЫ У МОЛЛЮСКОВ

Н.Н. Камардин, Е.Л. Корниенко, Г.П. Удалова, С.В. Холодкевич

Санкт-Петербургский Научно-исследовательский Центр экологической безопасности РАН,
Санкт-Петербург, Россия
nik-kamardin@yandex.ru

Среди методов биоиндикации наиболее эффективными являются неинвазивные, основанные на биоэлектронных системах, способных регистрировать и анализировать в реальном времени кардиоактивность беспозвоночных животных и её реакции на изменения в окружающей среде (Vamber, Depledge, 1997; Kholodkevich et al., 2008). Биомаркеры кардиоактивности отчетливо реагируют на различные химические воздействия. Однако, физиологические механизмы, лежащие в основе той или иной биомаркерной реакции исследованы недостаточно. Известно, что ионы тяжелых металлов (ТМ), в особенно Cd и Cu, в больших концентрациях высоко токсичны для бентосных беспозвоночных. Они проникают из окружающей среды в организм гидробионтов, в частности моллюсков, обычно с пищей и водой. Первоначально ионы ТМ могут оказывать влияние на периферические рецепторные осфрадиальные органы, находящиеся у большинства классов *Mollusca* в мантийной полости в непосредственном контакте с водной средой. Осфрадий состоит из зон специализированных рецепторных клеток, соединенных с осфрадиальным ганглием, который в свою очередь иннервируется из ЦНС (Камардин, Ноздрачев, 2004). По-видимому, осфрадий первый подвергнется воздействию ТМ и по цепочке командных и моторных нейронов способен в ответ на это запускать регуляцию организма в ответ на воздействие.

Целью работы было выяснение влияния ионов Cd, Cu на рецепторные процессы в осфрадиях пресноводных и морских моллюсков и отражения этих воздействий в кардиоактивности животных.

Исследовали переднежаберных моллюсков видов *Littorina littorea* и *Viviparus sp.*, а так же легочного моллюска *Lymnaea stagnalis*. Животных содержали в лабораторных условиях в искусственной морской воде или отстоянной водопроводной при температуре соответственно $11 \pm 0,3^\circ\text{C}$ и $22,0 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Кардиоактивность моллюсков регистрировали неинвазивно с помощью многоканального волоконно-оптического фотоплетизмографа (Kholodkevich et al., 2008). Специальная программа «VarPuls» записывала и анализировала в реальном времени сердечную активность одновременно