



Рис. 2. Концентрация малых циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови черноморских рыб из прибрежной зоны г. Севастополя в разные сезоны 2007–2009 гг.

С целью выяснения зависимости величины ЦИК от других естественных и антропогенных факторов данное исследование будет продолжено.

THE CONCENTRATION OF SMALL CIRCULATING IMMUNE COMPLEXES IN SERUM OF SOME SPECIES OF BLACK SEA FISH

N.S. Kuzminova

The Institute of Biology of the Southern Seas of Ukrainian National Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine
kunast@rambler.ru

The Black sea fish species inhabited Sevastopol bays (Ukraine) in 2007–2009 were investigated. It was determined that the level of circulating immune complexes (CIC) was highest for horse mackerel, sea scorpion, red mullet, flounder, shore Mediterranean rockling, goby fish. According literature data, we can conclude that it is not dependence of CIC on species belonging to ecological groups, on fish mobility, and food type. Probably, low values of CIC in serum of high-body pickerel, red mullet, toad goby, sea scorpion in summer and autumn can be explained by highest temperature of water, consequently by high metabolism rate, that influence on CIC destroying.

ПАТОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫБ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ИХТИОФАУНЫ КОНДОПОЖСКОЙ ГУБЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

Т.Ю. Кучко¹, Л.П. Рыжков¹, Я.А. Кучко²

¹ Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
kuchko@petsu.ru, rlp@petsu.ru

² Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия
kuchko@drevlanka.ru

В работе представлен анализ патолого-морфологических показателей плотвы, окуня, уклеи и ерша Кондопожской губы Онежского озера. Отмечены отклонения в сторону начального этапа неблагоприятного состояния ихтиофауны.

Работа проводилась в 2008 году в рамках НИР «Экологическая оценка современного состояния вод Кондопожской губы Онежского озера и влияния хозяйственной деятельности на ее водную среду» по заказу Министерства сельского, рыбного хозяйства и экологии Республики Карелия.

Патолого-морфологический анализ проводился методом сбора и кодирования информации о состоянии внешних и внутренних признаков организма рыб с применением системы баллов. Оценивались: внешний вид, состояние челюстного аппарата, мышц, жабр, позвоночника и внутренних органов. На основании полученных данных рассчитывался индекс неблагоприятного состояния

(ИНС) рыб. Экспертной оценке подверглись 130 экземпляров половозрелых рыб в возрасте от 3+ до 5+ лет, в том числе: 48 экземпляров окуней, 25 – плотвы, 30 – уклей и 27 – ершей.

Как известно патолого-морфологические изменения внутренних органов рыб, вызванные разными по природе токсикантами или целыми комплексами загрязнителей сточных вод, весьма сходны. Рыбы отвечают на интоксикацию общими патологическими реакциями и изменениями в организме. Из общих клинических изменений у рыб отмечаются потемнение, бледность, ерошение чешуи, отечность внутренних органов, изменение цвета, консистенции и нормального состояния паренхиматозных органов – печени, селезенки, почек, сердца.

Анализ патолого-морфологического состояния ихтиофауны Кондопожской губы Онежского озера показал, что средний балл индекса неблагополучного состояния (ИНС) исследованных видов рыб изменялся в пределах от 0,00 до 1,15.

Из 130 исследованных экземпляров рыб, выловленных в вершинной и центральной частях Кондопожской губы Онежского озера, на переходном этапе к среднему индексу неблагополучного состояния находилось всего 9 особей (4 – окуня и 5 – ершей), что от общего числа составило 6,93%. Из всех остальных рыб 69,23% (90 экз.) составляли здоровые особи и 23,84% (31 экз.) находились на начальном этапе неблагополучного состояния. В то же время, укляя и плотва характеризовались более низкими ИНС по сравнению с окунем и ершом (табл. 1).

Таблица 1. Баллы индекса неблагополучного состояния рыб Кондопожской губы

Губа	I – начальный этап неблагополучного состояния			II – переходный этап к среднему ИНС		Средний балл	Число наблюдений
	0	1	2	3	4		
Окунь							
Вершинная часть	13	3	2	1	1	0,7	20
Центральная часть	13	8	5	1	1	0,89	28
Плотва							
Вершинная часть	9	1	–	–	–	0,10	10
Центральная часть	13	1	1	–	–	0,20	15
Укляя							
Вершинная часть	13	–	–	–	–	0,00	13
Центральная часть	16	1	–	–	–	0,05	17
Ерш							
Вершинная часть	4	2	1	1	–	0,87	8
Центральная часть	9	3	3	3	1	1,15	19

У рыб, как вершинной, так и центральной частей Кондопожской губы Онежского озера в той или иной степени были выявлены патологические изменения (табл. 2).

Таблица 2. Патолого-морфологические показатели рыб Кондопожской губы

Вид	Патолого-морфологический показатель (аномалий)	Число патологических систем
Вершинная часть		
Окунь	недоразвитые гонады, полевая печень, тканевые разрастания почек	3
Плотва	мозаичная печень	1
Укляя	норма	0
Ерш	недоразвитые гонады, мозаичная печень; тканевые разрастания почек	3
Центральная часть		
Окунь	недоразвитые гонады, полевая печень, тканевые разрастания почек	3
Плотва	мозаичная печень	1
Укляя	колбовидное расширение концов респираторных складок жабр	1
Ерш	недоразвитые гонады, мозаичная или очень бледная печень; тканевые разрастания почек	3

Наибольшее количество изменений патолого-морфологических показателей было характерно для окуня и ерша, как вершинной, так и центральной частей Кондопожской губы.

Среди окуней были отмечены случаи изменения окраски внутренней полости тела рыб от бледно-розовой, до ярко оранжевой (9 особей), что вероятно связано с использованием в их питании форелевых кормов, поступающих в воду от форелевых хозяйств (у всех этих особей в желудке

были обнаружены остатки гранул форелевого корма). Также были выявлены случаи поражения печени окуней (2 особи) и ершей (4 особи) плероциркоидами ленточного червя тринифулюса. Учитывая, что данный паразит рыб является достаточно распространенным, факты обнаружения его у окуня и ерша Кондопожской губы находятся в пределах допустимой нормы.

Таким образом, проведенный патолого-морфологический анализ состояния рыб Кондопожской губы Онежского озера показал в целом удовлетворительный характер развития организмов окуня, плотвы, уклей и ерша с незначительным сдвигом в сторону начального этапа неблагоприятного состояния.

PATHOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF FISHES' CONDITION AS THE INDICATOR OF ICHTHYOFAUNA OF THE KONOPOGAS'S BAY OF THE LAKE ONEGO

T.Yu. Kuchko¹, L.P. Ryzhkov¹, Ya.A.Kuchko²

¹ Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

² Institute of biology of Karelian Resarch Centre RAS, Petrozavodsk, Russia

The author of the research article presents analysis of the pathological and morphological indicators of such fishes as roach, perch, lookup and ruffs, inhabiting the Konopogas's bay of the lake Onego. The author emphasizes the divergences towards the initial stage of the bad condition of ichthyofauna.

РОЛЬ Na^+/K^+ АТФАЗЫ В БИОХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ АДАПТАЦИЙ К БИОТИЧЕСКИМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Е.И. Кяйвяряйнен¹, Е.В. Борвинская¹, М.М. Куклина², Н.Н. Немова¹

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия

hela_kaiv@mail.ru

² Учреждение Российской академии Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

hela_kaiv@mail.ru

Na^+/K^+ АТФаза – фермент активного транспорта, встроенный в наружную плазматическую мембрану клетки, обеспечивает перенос ионов Na^+ и K^+ против их концентрационного градиента и участвует в процессах осмотической и ионной регуляции. Na^+/K^+ -АТФаза является одним из ключевых ферментов, необходимых для жизнедеятельности клетки, так как помимо непосредственной функции – создания оптимального внутриклеточного соотношения ионов Na^+ и K^+ , этот фермент создает электрогенный мембранный градиент, который может обеспечивать перенос различных метаболитов, в том числе сахаров и аминокислот, через клеточную мембрану. В связи с этим, естественно предположить наличие сложной, гибкой, разноуровневой системы регуляции активности Na^+/K^+ АТФазы. Выяснение роли и участия Na^+/K^+ АТФазы в биохимических механизмах развития адаптивных реакций в ответ на изменение факторов среды (абиотических и биотических) было проведено у различных объектов исследования: у рыб семейства осетровые – стерлядь (*Asipenser ruthenus*) при адаптации к среде с различной соленостью и кислотностью и у птиц Баренцева моря: моевка (*Rissa tridactyla L.*), толстоклювые кайры (*Uria lomvia L.*), тонкоклювые кайры (*Uria aalge Pontop L.*) при гельминтной инвазии.

Раскрытие эффективных механизмов ионной и осмотической регуляции для поддержания устойчивости метаболизма в связи с проблемой возможной акклиматизации стерляди к условиям повышенной солености указывает на приспособительный характер реактивности ферментов активного транспорта ионов Na^+ и K^+ при изменении солености и pH среды обитания стерляди *Asipenser ruthenus L.* в диапазоне докритических значений. Исследуемый диапазон солености до 6‰ и кислотности среды (pH от 7,0 до 9,0) находится в пределах адаптивной нормы для стерляди. Полученные данные продемонстрировали, что активность Na^+/K^+ -АТФазы стерляди находится в прямой зависимости от солености внешней среды (в диапазоне до 6‰) и в обратной зависимости от увели-