

## BIOCHEMICAL INDICES FOR AN ESTIMATION OF A BIOTA STATE IN ESTUARINE ZONES

O.N. Lukyanova, S.A. Ireykina

Pacific Research Fisheries Center (TINRO-Center), Vladivostok, Russia  
onlukyanova@tinro.ru

Pollution in estuarine areas often is the critical factor, since high variability of environmental parameters influence on organisms. Many rivers with different anthropogenic transformation degree run into Peter the Great Bay (Japan/East Sea). Molecular biomarkers of biotransformation and oxidative stress were determined in crab *Eriocheir japonica* collected in five estuaries of the Bay. The integrated biochemical index (IBCI) was calculated as a sum of enzymatic activity and lipid peroxidation level, expressed in percentage of the maximal value. Acute toxicity of bottom sediments determined by biotesting with mysid shrimps, and petroleum hydrocarbons content in bottom sediments and seawater from the same stations were also analyzed, and an integrated abiotic index (IAI) was computed. Total index of pollution, calculated as IBCI + IAI, allowed ranging the estuarine zones. The correlation coefficient between IBCI and IAI was 0,78. Thus, IBCI at estuarine organisms with a high degree of reliability reflects anthropogenic influence on a specific ecosystem.

## СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ НАТРИЯ, КАЛИЯ, КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ В ПОЗВОНКАХ И ЧЕШУЕ ПЛОТВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

А.С. Маврин, В.И. Мартемьянов

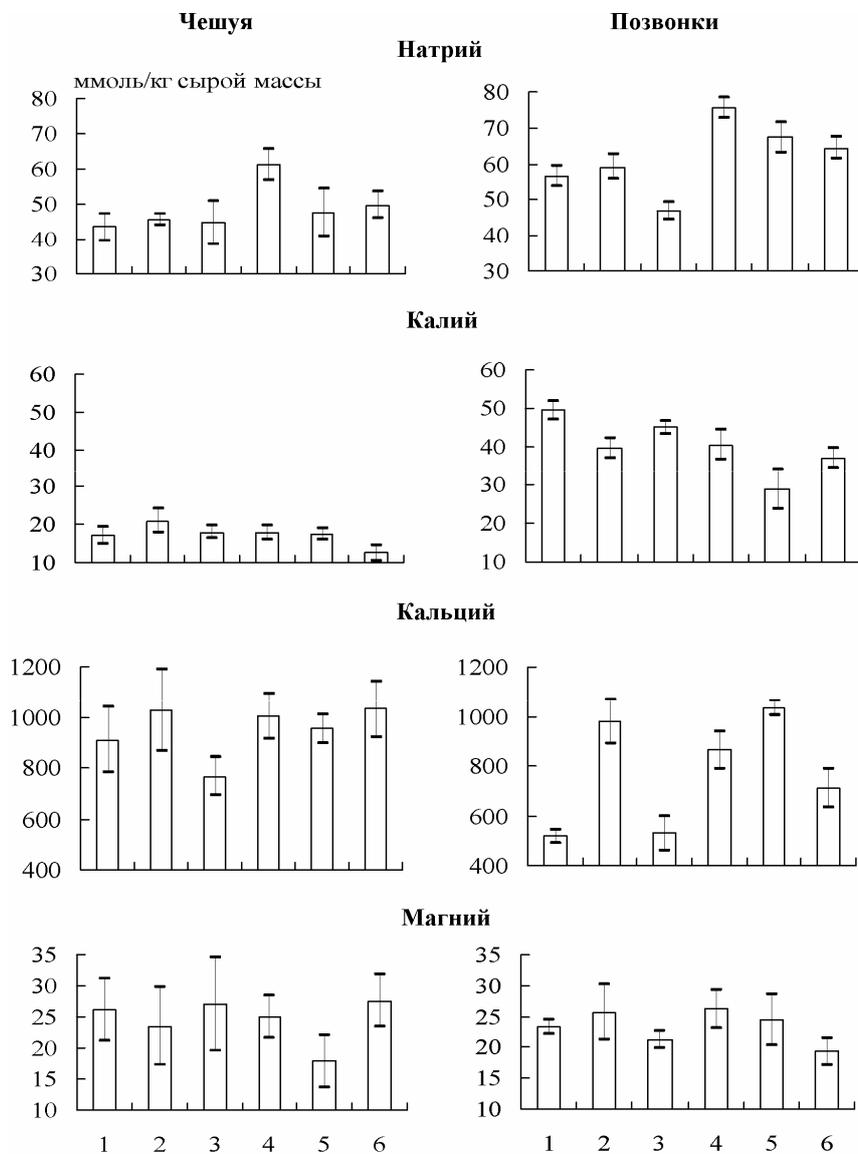
Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,  
Борок, Россия  
mavr\_as@mail.ru

Известно, что ионы натрия, калия, кальция, магния входят в состав различных органов и тканей. Они выполняют различные функции в организме животных и растений. Показано, что внешние условия оказывают влияние на ионный обмен (Русанов, 1979; Шаповал, 1979; Алексеев, 1980), изменяя содержание электролитов в костях и чешуе рыб. Чешуя рыб является полифункциональной регистрирующей структурой (Бурдак, 1979; Мина, Клевезаль, 1970; Дгебуадзе, Чернова, 2009), на которой отражаются, как внешние условия жизни (Лапин, 1965; Ваганов, 1978; Касьянов, Сметанин, 1980, Бугаев, 1986), так и внутренние физиологические перестройки, вызванные нерестом (Замахаев, 1940; Menon, 1953; Garrud, Newell, 1958; Чугунова, 1959; Липская, Овен, 1970). Это проявляется в образовании широких и узких межкольцевых зон на чешуе и может быть использовано для понимания закономерностей созревания. Известно, что половое и скелетное развитие, тесно взаимосвязаны (Хрисанфова, Перевозчиков, 2002). Остается неизвестным: имеется ли какая-либо взаимосвязь между половым созреванием рыб и содержанием ионов в скелете и чешуе.

Цель работы: определить содержание ионов натрия, калия, кальция, магния в позвонках и чешуе у самок и самцов плотвы (*Rutilus rutilus* L.) в зависимости от зрелости гонад в преднерестовый период.

Материалом для работы послужила плотва, пойманная в реке Ильдь в период с 9 марта по 3 апреля 2009 года. Всего было исследовано 30 самок и 15 самцов. Позвонки брали из туловищного отдела позвоночника, чешую в первом и втором ряду над боковой линией посередине тела. Чешую для определения возраста рыб и расчета ширины межкольцевых зон брали в первом ряду над боковой линией в количестве 3-х штук. Самки и самцы были разделены на 2 группы: незрелые и зрелые. Учитывая эколого-физиологические подходы к периодизации онтогенеза рыб (Шатуновский, 1980, 2001), на основе сопоставления размеров краевых и внутренних межкольцевых зон роста чешуи и выбора наиболее типичного их расположения, все самки были разделены на 4 группы: ювенильные, впервые созревшие, пропускающие нерест и повторно созревшие. Определение ионов в чешуе и позвонках проводили методом пламенной спектрофотометрии.

Исследования показали, что по сравнению с чешуей, наиболее значимые различия изученных параметров наблюдались в позвонках (рис.). Содержание натрия в позвонках самок пропускающих нерест и повторно нерестящихся достоверно отличалось от всех других групп. Содержание калия в позвонках половозрелых самок было меньше, чем у неполовозрелых. Обратная зависимость наблюдалась у самцов. Содержание кальция в позвонках половозрелых самок было больше, чем у неполовозрелых. Самцы показали обратную зависимость. Мы полагаем, что повышенный уровень кальция в позвонках зрелых самок свидетельствует о более высокой способности их организма поглощать эти ионы из воды и возможно из пищи. Данные показывают, что созрели те самки, в позвонках которых кальция накопилось не менее 700 ммоль/кг сырой массы костной ткани. Установленная обратная картина содержания катионов у самцов в отличие от самок, очевидно, обусловлена действием разных стероидных гормонов, у самок – эстрогенов, а у самцов – андрогенов. Корреляционный анализ между содержанием калия и кальция в позвонках показал высокую обратную зависимость. Это свидетельствует об их связи в ионных обменных процессах в костях. Содержание магния в чешуе и позвонках у всех исследованных групп рыб достоверно не отличалось.



Содержание катионов в чешуе и позвонках плотвы

Самки плотвы: 1 – ювенильные; 2 – впервые созревшие; 3 – пропускающие нерест; 4 – повторно созревшие.

Самцы плотвы: 5 – ювенильные; 6 – созревшие

## SODIUM, POTASSIUM, CALCIUM, MAGNESIUM CONTENT IN VERTEBRAE AND SCALES OF ROACH IN DEPENDENCE ON PUBESCENCE

A.S. Mavrin, V.I. Martemyanov

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Science, Borok, Yaroslavl region, Russia  
mavr\_as@mail.ru

As a result of the studies it is shown that the most notable changes of the studied parameters were observed in vertebrae as compared to scales. The content of sodium in vertebrae of females missing spawning and spawning a new differed significantly from juvenile and pubescent for the first time fish. The content of potassium in vertebrae of mature females was less than in impuberal ones. The reverse dependence was found in males. The content of calcium in vertebrae of pubescent females was higher than in impuberal females and amounted to 700 mm/kg of wet weight of bone tissue. The males demonstrated the reverse dependence. Differences in the magnesium content in scales and vertebrae of the investigated group of fish were not found.

## ПИГМЕНТНЫЙ АППАРАТ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ ПРИЛИВНО-ОТЛИВНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ

Е.Ф. Марковская<sup>1</sup>, А.А. Корзунина<sup>2</sup>, Н.Ю. Шмакова<sup>3</sup>,

1, 2 Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия  
1 – botanika@psu.karelia.ru; 2 – korzunina84@mail.ru

<sup>3</sup> Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского НЦ РАН, Кировск, Россия  
shmanatalya@yandex.ru

Приливно-отливная зона морей занимает особое положение в спектре местообитаний прибрежно-водных растений и относится к интразональным образованиям. Эта экотонная территория на стыке моря и суши. Прибрежные места обитания являются гетерогенными во времени и в пространстве.

Целью работы было сравнение пигментного аппарата растений, произрастающих на приливно-отливной зоне северных морей.

Материал был собран в 2008 г. на побережье Кандалакшского залива Белого моря, в 2009г. на побережье Баренцева моря в окрестностях поселка Дальние Зеленцы и на побережье Шпицбергена (район п. Баренцбург). Содержание фотосинтетических пигментов определяли по общепринятым методикам спектрофотометрически (СФ-26, Россия), содержание хлорофиллов в светособирающем комплексе (ССК) – расчетным путем. Содержание пигментов было определено у 9 видов растений. Исследованные виды относятся к экологической группе галофитов (облигатные – *Honckenia peploides* (L.) Ehrh. s.l., *Ligusticum scoticum* L., *Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC., *Triglochin maritimum* L., *Stellaria humifusa* Rottb., *Mertensia maritima* (L.) S. F. Gray, факультативные – *Lathirus aleuticus* (Greene) Pobed., *Leymus arenarius* (L.) Hohst., *Potentilla egedii* Wormsk.), и произрастают в среднем и верхнем горизонтах литорали.

Проведенное исследование показало, что содержание хлорофиллов у изученных видов варьирует от 2.35 (*Stellaria humifusa*, Шпицберген) до  $7.01 \pm 2.12$  (*Lathirus aleuticus*, Белое море) мг/г сухой массы. Содержание каротиноидов варьирует от 0.45 (*Stellaria humifusa*, Шпицберген) до  $3.17 \pm 0.70$  (*Lathirus aleuticus*, Белое море) мг/г сухой массы. Наименьшие значения содержания пигментов отмечаются у более северных растений.

Среднее значение соотношения хлорофиллов а/б у всех исследованных видов, кроме *Leymus arenarius*, уменьшается или не изменяется при продвижении на север. Это свидетельствует об увеличении доли хлорофилла б в ССК ФСII с продвижением в высокие широты.

На Белом море все изученные виды были близки по значению ССК, которое составляет от  $40.9 \pm 6.1\%$  у *Honckenia peploides* до  $54.1 \pm 9.9\%$  у *Triglochin maritimum*. На побережье в окрестностях Дальних Зеленцов по значению ССК виды разделились на две группы. В первую вошли *Lathirus aleuticus*, *Ligusticum scoticum*, *Leymus arenarius*, *Stellaria humifusa*, у которых ССК оказа-