

При изучении температурных характеристик энтеральной микрофлоры у тех же видов рыб были получены противоречивые результаты. Так, характер t° -функции ферментов у судака по казеину в значительной мере близок таковой слизистой оболочки кишечника, у плотвы и окуня – отличается, несмотря на одинаковый температурный оптимум (50°C). При 0°C величина относительной активности протеиназ микрофлоры судака составляет 9, плотвы 13, окуня 38% максимальной активности. Кроме того, для плотвы характерна более узкая зона оптимальных значений. При 70°C относительная активность протеиназ микрофлоры судака составляет 8, плотвы – 15, окуня – 34%. Характер t° -функции протеиназ энтеральной микрофлоры по гемоглобину отличается от такового слизистой оболочки кишечника рыб. Особо следует отметить, что температурный оптимум протеиназ микрофлоры плотвы (60°C) выше, чем у окуня и судака (50°C). При 0°C величина относительной активности протеиназ микрофлоры окуня составляет 24, судака и плотвы – лишь 1 и 3%, при 70°C – у судака 4, у окуня 17, у плотвы 28% от максимальной активности. Однако относительная активность ферментов микроорганизмов, десорбированных с тегумента цестод, обитающих в полости кишечника рыб (щука, налим), значительно выше таковой протеиназ слизистой оболочки кишечника у этих же видов рыб. При этом температурный оптимум ферментов налима соответствует 50°C , щуки – 60°C . Величина относительной активности протеиназ при 0°C в зависимости от pH у щуки составляет 32–55%, у налима – 43–65% от максимальной активности, принятой за 100 (Кузьмина, Первушина, 2003).

Таким образом, характер t° -функции протеиназ слизистой оболочки кишечника рыб, химуса и энтеральной микрофлоры по казеину и гемоглобину различны. В ряде случаев выявлены адаптивные изменения температурных характеристик исследованных гидролаз. При этом адаптации протеиназ к функционированию при низких температурах реализуются не только за счет изменения характеристик ферментов, синтезируемых пищеварительной системой рыб, но и за счет адаптивных перестроек ферментов объектов питания и энтеральной микрофлоры, обеспечивающих процессы индуцированного аутолиза и симбионтного пищеварения.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект № 09-04-00075).

КОНЦЕНТРАЦИЯ МАЛЫХ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУНОКОМПЛЕКСОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ

Н.С. Кузьмина

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина
kunast@rambler.ru

Для характеристики различной степени воздействия антропогенной нагрузки в ихтиотоксикологии используются такие физиологические и биохимические показатели как индексы внутренних органов, активность ферментов, содержание низкомолекулярных антиоксидантов, ряд иммунологических параметров, отражающих детоксикационную и адаптивную способность организма, проводятся гистологические анализы печени, половых продуктов, оценивается содержание различных токсичных элементов в тканях рыб и др.

Информативность ихтиологических исследований зависит от чувствительности анализируемых параметров к действию природных и антропогенных факторов. Изучение физиологических и биохимических показателей позволяет получить данные о здоровье рыб (популяции), и, в частности, понять механизмы откликов животных на изменяющиеся условия обитания. В этом отношении показатель концентрации циркулирующих иммунокомплексов (ЦИК), широко используемый в клинической диагностике, по причине своей информативности и чувствительности, также можно использовать в водной токсикологии. К настоящему времени, имеется ограниченное количество публикаций, включающих анализ изменения ЦИК в крови и тканях теплокровных и холоднокровных животных.

Цель настоящей работы – определить концентрацию циркулирующих иммунокомплексов в крови некоторых видов черноморских рыб.

Концентрацию ЦИК изучали в сыворотке крови черноморских рыб. Для этого кровь отбирали из хвостовой артерии, сыворотку получали путем отстаивания на холоду. Биохимические исследования проводили на индивидуальных и суммарных образцах. Концентрацию ЦИК определяли в 7% растворе полиэтиленгликоля (ПЭГ) согласно (Чиркин, 2002). Необходимо особо отметить, что при предварительных анализах было установлено, что при концентрациях ПЭГ ниже 7% (3,75% согласно методике) ЦИК не фиксировались, что указывает на то, что в кровеносном русле черноморских рыб персистируют преимущественно малые иммунокомплексы.

Объектами наших исследований явились следующие виды рыб: ставрида *Trachurus mediterraneus* (Staindachner), мерланг *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann), темный горбыль *Sciaena umbra* (L.), зеленушка *Symphodus tinca* (L.), ласкирь *Diplodus annularis* (L.), кефаль-сингиль *Lisa aurata* (Risso), спикара *Spicara flexuosa* (Rafinesque), султанка *Mullus barbatus ponticus* (Essipov), налим *Gaidropsarus mediterraneus* (L.), ошибень *Ophidion rochei* (Muller), морской ерш *Scorpaena porcus* (L.), звездочет *Uranoscopus scaber* (L.), бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas), бычок-мартовик *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas), морской язык *Solea nasuta* (Pallas), калкан *Psetta maeotica* (Pallas), глосса *Platichthys flesus luskus* (Pallas), морской кот *Dasyatis pastinaca* (L.), отловленные с помощью донных ловушек в севастопольских бухтах в период 2007–2009 гг.

Как видно из рис. 1, концентрация ЦИК наибольшая у ставриды, ласкиря, султанки, налима, бычков и калкана. На основании сведений о биологических особенностях наших объектов исследований, можно сделать вывод, что связи между величиной ЦИК и принадлежностью рыб к определенной экологической группе, подвижностью и типом их питания нет.

Следующим этапом наших исследований стал сравнительный анализ концентрации ЦИК у массовых видов рыб в разные сезоны года. Интересно, что в весенний период, время подготовки к нересту большинства видов черноморских рыб, величина ЦИК максимальна у спикары, султанки, после чего снижается более чем в 10 раз. Аналогичные данные по изменению ЦИК установлены для белорыбицы, коров и женщин: перед нерестом, до отела и родов соответственно величина ЦИК выше, чем после рождения потомства (Валедская, 2004; Абонеева, 2010). В то же время для бычка-мартовика отмечена такая же годовая динамика, хотя этот вид нерестится с конца зимы до окончания весны. У морского ерша (нерестится летом), напротив, самая высокая концентрация ЦИК – зимой. Такие сезонные отличия у разных видов, на наш взгляд, говорят о том, что величина ЦИК не имеет первостепенной зависимости от стадии развития гонад, а также антропогенной нагрузки, преобладающей в летний период. По-видимому, низкие значения ЦИК летом и осенью у 4-х изученных видов связаны с тем, что в этот период прогрев воды максимальный, а значит, скорость метаболических реакций возрастает, что может отражаться на естественном разрушении ЦИК в крови.

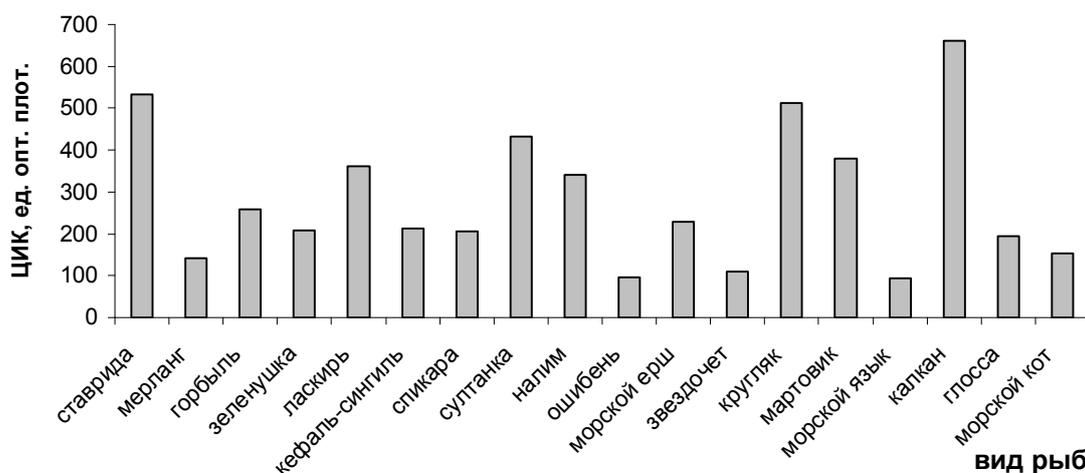


Рис. 1. Концентрация малых циркулирующих иммунокомплексов в сыворотке крови разных видов черноморских рыб из прибрежной зоны г. Севастополя в 2007–2009 гг.

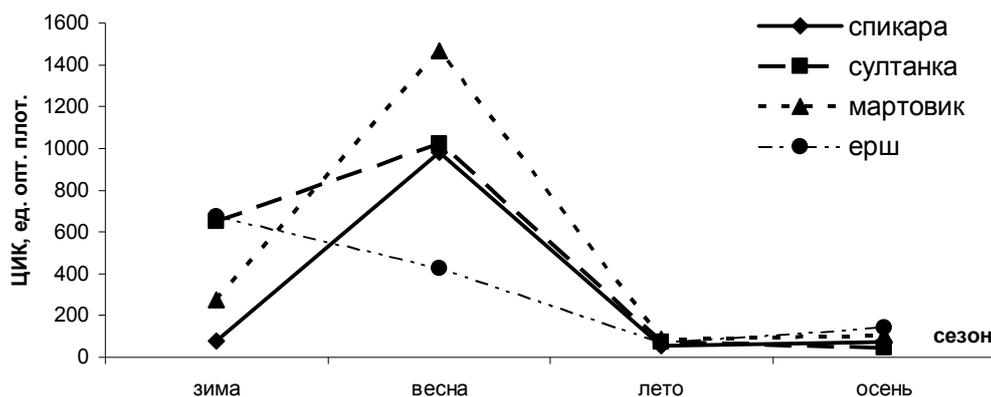


Рис. 2. Концентрация малых циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови черноморских рыб из прибрежной зоны г. Севастополя в разные сезоны 2007–2009 гг.

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