

де случаев представляют собой хорошие тест-объекты, для изучения этих изменений. Известно, что количество белка в тканях рыб величина более стабильная, чем содержание жира, а уровень и направленность белкового обмена в организме животных в значительной мере отражаются на качественном и количественном составе белков крови. Поэтому изучение указанного вопроса может дать результаты, необходимые для понимания процессов протекающих при интоксикации.

Определенный интерес представляет изучение окислительного повреждения белков и сравнение интенсивности этого процесса у одного вида, обитающего в акваториях с различной степенью загрязнения. В связи с этим задачей наших исследований было определение уровня окислительной модификации сывороточных белков у мерланга, выловленного из Карантинной и Мартыновой бухт (Черное море). Материалом для исследования служила сыворотка крови мерланга (*Odontogadus merlangus euxinus (Nordmann)*). Метод оценки окислительной модификации белков основан на реакции взаимодействия окисленных аминокислотных остатков белка с 2,4-динитрофенилгидразином с образованием 2,4-динитрофенилгидразонов.

Проведенные исследования показали, что уровень окислительной модификации белков у рыб, выловленных из Карантинной бухты достоверно выше, чем у рыб из Мартыновой (кроме кетондинитрофенилпроизводных основного характера, различий в уровне этих производных не выявлено). Известно, что Карантинная бухта испытывает более сильную антропогенную нагрузку, возможно, это явилось причиной увеличения уровня окислительной модификации у рыб из Карантинной бухты.

Предложенный метод определения уровня окислительной модификации белков в сыворотке крови рыб позволяет характеризовать степень загрязнения акваторий, и может быть использован в системе биомониторинга совместно с другими биохимическими и физиологическими показателями. Это позволит более точно устанавливать степень изменения метаболизма гидробионтов под действием различных токсических веществ и, соответственно, более точно установить степень воздействия ксенобиотиков на водные экосистемы в целом.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ТОКСИКАНТА И ВОЗРАСТА РЫБ НА ХАРАКТЕР АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ КАРПА

Жиденко А.А.

Черниговский государственный педагогический университет им. Т.Г.Шевченко
г. Чернигов, УКРАИНА; e-mail: chgpu@chgpu.cn.ua

На протяжении жизни гидробионты постоянно испытывают влияние экологических стрессоров. К ритмически повторяющимся абиотическим и биотическим факторам среды в процессе эволюции у рыб сформировались специальные механизмы адаптации. Антропогенные стрессоры представляют большую опасность. Биологические системы, такие как гидробионты или биоценозы, не успевают активизировать адаптивные механизмы на действие новосинтезированных ксенобиотиков. Целью настоящего исследования является установление взаимовлияния морфологических, гистологических и биохимических изменений в организме *Syrpinus carpio L.* под действием гербицидов разной химической природы и изучение поэтапного формирования адаптации в организме рыб для достижения полезных приспособительных результатов.

Для проведения эксперимента были взяты 3 гербицида в количестве 2 ПДК разной химической природы: зенкор (4-амино-6-третбутил-3(метилтио)-1,2,4-триазин-5(Н)-ОН), раундап (N-фосфометилглицин) и 2,4-дихлорфеноксисукусная кислота (2,4-Д), аминная соль (2,4-ДА), раствор 2,4-Д бутилового эфира. Объект исследования: сеголетки и двухлетки карпа. По истечению 14 суток пребывания двухлеток карпа в токсических условиях показатели экстерьера рыб, коэффициент упитанности, длина и масса тела практически не меняются. Можно выделить морфологические изменения внешних покровов, плавников, жабр и внутренних органов, которые наиболее характерны для двухлеток карпа под действием 2,4-ДА, что связано с его накоплением в органах. На тканевом уровне в печени адаптация не происходит. Доказа-

тельством этого являются характерные процессы зернистой и вакуольно-капельной дистрофии, некротические изменения в печени под действием 2,4-ДА и раундапа, что, возможно, приводит к функциональной недостаточности органа. Появление желчных и карбонатных камней в кишечнике происходит только под действием раундапа. Это связано с гипотрофией, деструктивными изменениями в мышцах, и появлением прозрачности черепа. О возможности осуществления адаптивных реакций на биохимическом уровне можно судить по преобладанию катаболических процессов над биосинтетическими. Деструкция на тканевом уровне под действием исследуемых гербицидов отражается на величинах индекса печени и селезенки, наименьшие показатели наблюдаются под действием 2,4-ДА и зенкора ($2,10 \pm 0,25$; $0,39 \pm 0,05$; $2,23 \pm 0,26$; $0,37 \pm 0,01$). Самым устойчивым органом к действию гербицидов является кишечник. Эти данные указывают, что покровы и жабры – преобладающие пути поступления гербицидов в организм рыб. На жабры наиболее неблагоприятное действие оказывает зенкор. Набухание респираторных ламелл и гипертрофию жабр можно рассматривать в качестве адаптации на тканевом уровне, т.е. защитной реакции, уменьшающей скорость поглощения токсиканта. Патология и приспособление организма к токсикозу сопровождается изменениями показателей крови. Через сутки после действия зенкора возникает срочная адаптация у двухлеток карпа, выражающаяся в увеличении количества эритроцитов, гемоглобина, СОЭ, вязкости крови. Положительные изменения в показателях крови под действием раундапа происходят, начиная с 4 суток. Наихудшие гематологические показатели, за исключением количества эритроцитов, были зафиксированы под влиянием производных 2,4-Д. Аналогичные исследования, проведенные над сеголетками карпа, показывают возможность формирования адаптивных реакций в организме рыб только под действием раундапа. К 21 суткам эксперимента наблюдается стабильность показателей крови, индексов печени и селезенки.

РЫБОВОДНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНЫХ СВОЙСТВ САМОК КАРПА, ПИТАВШИХСЯ В ПРЕДЗИМНИЙ ПЕРИОД КОМБИКОРМАМИ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

Жидков И.А., Щербина М.А., Катасонов В.Я.

ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГУП «ВНИИПРХ»), Московская обл., пос. Рыбное, РОССИЯ; e-mail: VNIPRH@mail.ru

Кормление производителей карповых рыб в прудовой аквакультуре, как правило, ведется без учета особенностей метаболизма на завершающих этапах формирования половых продуктов. На базе собственных экспериментальных и литературных данных (Айзенштадт, 1984; Щербина, 1989; Medale, Guillaume; 1999, Аршавская, 2000) был создан специализированный комбикорм для осеннего применения, учитывающий потребности самок карпа в конечный период трофоплазматического роста и формирования ооцитов.

Опыты проведены в 2005-2006 гг. на ЭПО «Якоть» (I зона рыбоводства). Для исследований были использованы одновозрастные (6+) самки парской породы карпа (Боброва, 1997; Боброва, Катасонов, 2002). Специализированный комбикорм (ЭКП-О) по сравнению с контрольным (К-110) содержал повышенное количество общего и животного белка, был обогащен незаменимыми жирными кислотами, а также витаминами и минеральными веществами. К концу лета 2005 г. самки, которых выращивали совместно, были пересажены по 15 экз. в отдельные пруды при нормативной плотности. Кормление было начато в середине сентября после устойчивого понижения температуры воды до $15-12^{\circ}\text{C}$. После окончания опытов индивидуально меченые самки были посажены на совместную зимовку. Результаты предзимнего кормления оценивали при нересте весной 2006 г. (табл.)

Согласно данным таблицы, самки, питавшиеся специализированным комбикормом, после зимовки потеряли меньше массы, при нересте у них отмечена четко выраженная тенденция к повышению относительной плодовитости и массы икры. Личинки, полученные от подопытных самок, имели достоверно более высокую активность питания, а также повышенную устойчивость к голода-