

Основным компонентом питания были *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus*. К второстепенному корму относились *Hydrobia acuta*, *Cerastoderma lamarcki*, *Setia vahataoides*, *Idotea baltica basteri*, *Sphaeroma pulchellum*.  
В 2005 и 2006 годах в районе бычка-кругляка обнаружено только 8 видов питания бычка зависело от орудий лова рыбы.

В 1995 – 1999 годах бычка ловили удочкой, поэтому у пойманных рыб пища не успевала перевариться в кишечнике. В 2005 – 2006 годах лов проводили сетью, пойманная рыба была живой не менее 12 часов. За это время небольшие по размерам, без твердых оболочек организмы (*Oligochaeta*, *Polychaeta*, *Stusacea*) могли перевариться в пищеварительном тракте рыбы, что в дальнейшем не позволяло их идентифицировать в общей массе переваренной пищи. В 2005 и 2006 годах в рационе бычка-кругляка по количеству видов лидировали *Bivalvia* – 5 и *Gastropoda* – 2. По-прежнему, основной пищей оставались *M. galloprovincialis* и *M. lineatus*, второстепенным кормом – *H. acuta*, *S. glaucum*.

В 2007 году в питании бычка-кругляка было найдено только 2 вида – *M. galloprovincialis* и *M. lineatus*. Значительные изменения в рационе бычков можно объяснить тем, что рыбу вылавливали в местах, где перед этим интенсивно намывали песок на пляжи города, в результате чего большая часть донных прибрежных биоценозов пострадала; многие организмы бентоса исчезли из их состава, что привело к резкому сокращению спектра питания бычка-кругляка.

Обнаруженные нами изменения в спектре питания бычка-кругляка в 2007 году, а также состояние донного иктиоценоза в 2008 году подтверждают, что произведенный намыв песка на пляжи города негативно повлиял на донные биоценозы прибрежной зоны моря.

#### FEEDING SPECTRUM OF ROUND GOBY *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS PALLAS* IN COASTAL WATERS OF THE ODESSA BAY *Zamorov V.V., Dzhurubayev Y.M., Krasnovid V.Y., Druzenko O.V.* *Odessa National Mechnikov University, Ukraine*

Considerable changes in ration of round goby *Neogobius melanostomus* Pallas were revealed in coastal area of Odessa Bay after inwashing of sand on city beaches.

#### ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА КАРПА РАЗНОГО ВОЗРАСТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ

*Жиденко А.А., Кривошица В.В.*  
*Черниговский государственный педагогический университет*  
*им. Т.Г. Шевченко, г. Чернигов, Украина*

Актуальность проблемы антропогенного влияния на водные экосистемы обусловлена увеличением уровня пестицидов в водных объектах, в связи с постоянным расширением их производства и ассортимента. Большие потери урожая сельскохозяйственных культур делают необходимым широкое

использование гербицидов, разного химического строения. Для своевременного определения их в воде необходимо создание и разработка информативной, экспериментально проверенной системы биохимической индикации. Такого рода исследования важны как для выяснения механизмов развития приспособительных реакций у рыб в ответ на воздействие разнообразных экологических факторов, так и для прогноза возможных изменений ихтиофауны в водоеме. Рыбы являются наиболее удобными объектами в исследованиях, позволяющих установить степень влияния на живой организм различных факторов, в том числе токсикантов. Цель работы – подбор биохимических показателей, которые позволяют контролировать функциональное состояние рыб при изменяющихся условиях окружающей среды. К ним относятся: активность ферментов анаболического и катаболического направления и содержание катионов кальция в тканях карпа разного возраста. Для проведения эксперимента были взяты 3 гербицида разной химической природы в количестве 2 ПДК: зенкор (4-аминно-6-третбутил-3(метилтио)-1,2,4-триазин-5(4H)-он), раундап (N-фосфонометилглицин) и 2,4-дихлорфеноксисульфатная кислота (2,4-Д), аминная соль (2,4-ДА), раствор 2,4-Д бутилового эфира. По истечению 14 суток пребывания рыб в токсических условиях в органах двухлеток карпа следует отметить более низкие показатели активности ферментов анаболического и катаболического направлений по сравнению с сеголетками. У последних кроме максимальных величин активности исследуемых ферментов, большой разброс в полученных данных к 14 суткам эксперимента, и более длительное формирование адаптации (к 21 суткам). На биохимическом уровне экономичнее функционирования более характерна для двухлеток карпа, этому способствует формирование наступательного вида адаптации в их органах (Хочачка П., Сомеро Дж. 1988), но в гистопрепаратах скелетных мышц двухлеток карпа, находившихся в условиях действия раундапа и 2,4 ДА в течение 14 суток, отмечается нарушение структуры мышечных волокон. В некоторых участках отсутствует поперечной полосатости, которая определяется белками Z-диска. В печени также под действием тех же гербицидов в результате распространения процесса вакуольно-капельной дистрофии отмечается тотальный некроз гепатоцитов. У мальков и сеголеток, в связи с их анаболической направленностью обмена веществ таких нарушений нет, адаптация осуществляется на морфофизиологическом уровне, а не биохимическом. Полученные результаты можно объяснить изменением концентрации катионов кальция в сыворотке крови и органах. На 7 сутки экспериментальной концентрации  $Ca^{2+}$  в сыворотке крови двухлеток карпа под действием зенкора уменьшилась на 7,3%, под действием раундапа увеличилась на 82,0% по сравнению с контролем. Кальцины являются  $Ca^{2+}$ -зависимыми цистеиновыми протеазами с рН оптимумом 7,2-8,2. Известно, что кальпаны гидролизуют белки миофибрилл или цитоскелета (Бондарева Л.А. и др., 2006). В результате 14 суточного эксперимента, уровень ионов кальция под действием раундапа (2 ПДК) в мышцах двухлеток карпа снижается на 78,5%, а в печени возрастает на 8%. Печень у рыб играет исключительно важную роль в регуляции кальциевого обмена. Поражение

печени токсикантами различной природы сопровождается образованием очагов некроза, при этом из поврежденных гепатоцитов калыган «вытекают» и гидролизует белки плазматической мембраны соседних клеток, что приводит к прогрессирующему повреждению. В печени экспериментальных рыб содержание общего белка уменьшается на 11% под действием зенкора, на 13% под действием раундапа, на 15% под действием бутилового эфира 2,4-Д. Снижение действия бутилового эфира в печени двулеток карпа по отношению к контролю же нерастворимых белков в печени двулеток раундапа в 3,6 раза и в 2,2 в условиях происходит только под действием раундапа. Процессы всасывания и выделения кальция действия бутилового эфира 2,4-Д. Процессы всасывания и выделения кальция железистыми клетками рыб более интенсивно протекают у молодых особей по сравнению с взрослыми. Это объясняет более высокие показатели концентрации катионов кальция в сыворотке крови сеголеток карпа, по сравнению с двулетками. Количество кальция в сыворотке крови сеголеток карпа, как у контрольных рыб, так и под действием зенкора и раундапа превышает соответствующие показатели у двулеток карпа в 2,6, в 5,8 и в 10 раз. Содержание катионов кальция в сыворотке крови сеголеток на 7 сутки эксперимента увеличилось под действием зенкора в 2,4 раза, под действием раундапа на 31%, а на 14 сутки - превышение уровня этих катионов по сравнению с контролем на 19% и в 2,5 раза соответственно.

Таким образом, благодаря увеличению катионов кальция в органах рыб, возможно возрастание активности процессов окислительного фосфорилирования и синтеза макроэргических соединений для успешного формирования адаптации. Кроме того, повышение концентрации катионов кальция в крови и в печени карпа приведет к повышению активности кальциевой системы, лиэрированию поврежденной ткани с большей скоростью и может быть индикатором гербицидного загрязнения.

#### METABOLISM INDICATORS OF DIFFERENT AGE CARP OF MONITORING THE WATER ENVIRONMENT POLLUTION

Zhidenko A.A., Krivopisha V.V.

T.G. Shevchenko state pedagogical university of Chernigov, Chernigov, Ukraine

Increase of calcium cations concentration in blood and in a liver of carp will result in increase of calcium system activity and can be the indicator of herbicidal pollution.

#### ВПЛИВ РАДІОНУКЛІДНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ВОДЯНІ РОСЛИНИ Р. ДЕСНА

Широка З.О., Кленус В.Г., Каглян О.С., Бельєс В.В.

Інститут гідрології НАН України, м. Київ, Україна

Вищі водні рослини відіграють важливу роль у концентруванні та біотенній міграції радіонуклідів, ці рослини в більшості водоєм займають значні площі мілководь, продукують велику біомасу та являють собою потужний природний біофільтр. Накопичуючи з води та донних відкладів

радіонукліди, вони депонують їх у коренях і кореневищах і на тривалій час вилучають радіоактивні елементи з активного біотичного кругообігу в екосистемах водойм.

В результаті Чорнобильської катастрофи разом з іншими водними об'єктами радіонуклідного забруднення зазнала р. Десна. Матеріали і методи дослідження проводили у 2000-2004 рр. на р. Десна протягом усього вегетаційного періоду. Матеріал для вивчення радіонуклідного забруднення рослин збирали в екосистемі річки Десна. Під час польових досліджень відбирали домінуючі за чисельністю та біомасою види вищих водяних. Досліджувався вміст у рослинах найбільш екологічно небезпечних радіонуклідів —  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$ , які мають тривалій період напіврозпаду і є аналогами біогенних елементів — калію та кальцію. Вміст радіонуклідів у абіотичних і біотичних компонентах екосистем визначали згідно загальноприйнятих в радіоекології гама-спектрометричних і радіохімічних методів. Похибка вимірів не перевищувала 20%. Концентрації радіонуклідів в воді наведені в Бк/л, у рослинах — Бк/кг сухої маси.

У 2001-2004 роках вміст  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у воді р. Десна був на рівні — 0,0284 Бк/л та — 0,0185 Бк/л. Вміст  $^{90}\text{Sr}$  у донних відкладах р. Десна становив у середньому 0,94 Бк/кг,  $^{137}\text{Cs}$  коливався у межах — 2,05-8,8 Бк/кг, а в середньому становив — 5,84 Бк/кг,  $^{40}\text{K}$  — 151±30.

Вміст  $^{137}\text{Cs}$  в деснянських рослинах коливався у межах 1,8 — 75,7 Бк/кг. Максимальний вміст  $^{137}\text{Cs}$  серед занурених видів рослин було зафіксовано у елодеї канадської — 75,7±14 Бк/кг, а мінімальне у рдесника кучерявого — 3,8±0,6 Бк/кг.

Коефіцієнти накопичення  $^{137}\text{Cs}$  знаходились у діапазоні 190-1773. Ми не відзначили різниці в накопиченні радіонуклідів між групами повітряно-водяних і занурених видів деснянських рослин.

Рівні вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у надземній частині повітряно-водяних рослин р. Десна були у межах від 1,8 до 12,5 Бк/кг. Коефіцієнт накопичення  $^{137}\text{Cs}$  рослинами з донних відкладів у рослин р. Десна був у межах 0,65-7,19. Коефіцієнт переходу рдесника кучерявого у межах від 0,14 до 1,54, а максимальне значення відмічено у рдесника кучерявого.

Таким чином, коефіцієнт накопичення  $^{137}\text{Cs}$  у рослин р. Десна становили 190-1773. Коефіцієнт накопичення  $^{137}\text{Cs}$  від донних відкладів знаходився в межах 1,32-1,44, тобто вміст  $^{137}\text{Cs}$  в рослинах був лише в 1,5-3 рази вищим за вміст його в донних відкладах.

Коефіцієнт переходу  $^{137}\text{Cs}$  до рослин р. Десна не перевищував одиниці і знаходився в межах 0,32-0,69.

Зважаючи на інформативність, згаданих коефіцієнтів — накопичення  $^{137}\text{Cs}$  від води (Кв), від донних відкладів (Кнд) і переходу  $^{137}\text{Cs}$  по трофічному ланцюгу (Кп), вони можуть бути використані як базові при створенні радіоекологічного моніторингу в регіоні, що досліджується.

Як зазначалося вище, радіонуклідне забруднення р. Десна не зазнало істотних змін, порівняно з 1995 р. і знаходиться на досить не високому рівні порівняно із вмістом радіонуклідів в абіотичних та біотичних компонентах