

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИОПРОДУКЦИОННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ТОКСИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

А. А. Игнатюк

THE CHANGES OF BIOPRODUCTIVE PROCESS COEFFICIENTS IN TOXIC ENVIRONMENT

A. A. Ignatyuk

Кафедра экобиотехнологии и биоэнергетики

Национального технического университета, Киев, Украина, ignatyuk1@ukr.net

Повсеместное усиление антропогенного воздействия на биосферу неизбежно приводит к загрязнению окружающей среды и, как следствие, к изменению ее основных компонентов – естественных экосистем. Наиболее чувствительны по отношению к поллютантам водные экосистемы, которые накапливают токсиканты со всей водосборной площади. Негативное влияние токсических веществ на прохождение физиолого-биохимических процессов в организмах различных видов гидробионтов хорошо известно. Однако открытым остается вопрос оценки токсического воздействия различных соединений на уровне как отдельных биотических сообществ, так и целых гидроэкосистем. Наиболее подходящим и значимым в упомянутом контексте может стать изучение продукционного процесса в токсической среде, нарушения которого можно количественно определить, фиксируя изменения биопродукционных коэффициентов различных видов гидробионтов.

Нами на протяжении последних лет в условиях модельных опытов (хронический эксперимент) изучалось воздействие различных токсикантов (тяжелых металлов, ПАВ) на биопродукционные параметры как автотрофных (высшие водные растения), так и гетеротрофных (молодь рыб) гидробионтов. Результаты экспериментов продемонстрировали в целом негативное воздействие токсикантов (при значении концентраций как выше, так и ниже ПДК) на отдельные биопродукционные коэффициенты и продуктивность гидробионтов в целом. Однако зависимость влияния токсикантов на такие параметры, как удельная скорость роста, валовая эффективность конвертирования корма, валовая и чистая первичная продуктивность, носит олигодинамический характер – малые концентрации (значения ниже ПДК) для большинства токсикантов на начальных стадиях эксперимента оказывали достоверное стимулирующее воздействие, которое со временем уменьшалось. Для кумулятивных токсикантов (свинец, никель) удалось установить количественные соотношения между концентрацией загрязняющего вещества, временем его воздействия и токсическим эффектом. Так, изменение удельной скорости роста молоди рыб в токсической среде достоверно аппроксимируется полиномиальным уравнением второго порядка, которое в общем виде можно представить следующим образом:

$$y = Ax - Bx^2 + C; \text{ причем } A \gg B,$$

где y – коэффициент удельной скорости роста, x – дозовая нагрузка, которая определяется как произведение концентрации токсиканта на время его воздействия, A – параметр стимулирующего воздействия токсиканта, B – параметр ингибирующего воздействия токсиканта, C – эмпирический коэффициент.

Установлен также факт усиления ингибирования продукционного процесса (очевидно, и токсикоза в целом) в токсической среде при ограничении потока энергии через систему. Так, чистая и валовая первичная продуктивность *L. minor* и *E. canadensis*, а также удельная скорость роста *P. reticulata* и *C. auratus* были достоверно ниже (при одинаковых концентрациях) в случае уменьшения интенсивности светового потока и кормового рациона соответственно. С возрастанием концентраций упомянутый эффект усиливался.

Таким образом, сведение воедино продукционно-гидробиологических и водно-токсикологических исследований следует считать необходимым и перспективным направлением исследований.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ПО ОРГАНАМ И ТКАНЯМ
КАРАСЯ ЗОЛОТОГО ОЗЕРА ГЛУБОКОГО (ЗОНА ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС)
А. Е. Каглян¹, Д. И. Гудков¹, В. Г. Кленус¹, З. О. Широкая¹, В. А. Ткаченко²,
М. И. Кузьменко¹, Л. И. Яблонская¹, В. В. Беляев¹, А. Б. Назаров³,
Л. П. Юрчук¹, Н. А. Поморцева¹**

**THE DISTRIBUTION OF RADIONUCLIDES IN ORGANS AND TISSUES
OF THE CRUCIAN CARP FROM GLYBOKE LAKE
(CHORNOBYL' NPP EXCLUSION ZONE)
A. E. Kaglyan¹, D. I. Gudkov¹, V. G. Klenus¹, Z. O. Shirokaya¹, V. A. Tkachenko²,
M. I. Kuz'menko¹, L. I. Yablonskaya¹, V. V. Belyaev¹, A. B. Nazarov³,
L. P. Yurchuk¹, N. A. Pomortseva¹**

¹Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, Украина, radioeco@i.com.ua

²Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина

³Чернобыльский радиоэкологический центр МЧС Украины, Чернобыль, Украина

Озеро Глубокое – одно из наиболее загрязненных радионуклидами водоемов зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Особый интерес среди компонентов экосистемы этого водоема представляют биотические компоненты, в том числе и рыба. Из рыб-бентофагов карась золотой (*Carassius carassius* L.) населяет практически все водоемы зоны ЧАЭС. Поэтому нами в 2006 г. были определены уровни содержания ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в представителях *Carassius carassius* оз. Глубокое. Как показали наши исследования, средняя удельная активность ¹³⁷Cs в карасе составила 4500, а ⁹⁰Sr – 15 880 Бк/кг массы при естественной влажности. Таким образом, соотношение ⁹⁰Sr / ¹³⁷Cs было больше единицы и равнялось 3,58. Анализ полученных данных показал, что максимальная средняя концентрация ¹³⁷Cs отмечена в мышцах (5467 Бк/кг), минимальная – в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) – 2759 Бк/кг. А среднее содержание ⁹⁰Sr колебалось от 375 (плавательный пузырь – ПП) до 70 260 Бк/кг (табл.).

На основании полученных данных следует отметить, что ¹³⁷Cs в представителе рыб-бентофагов – карасе золотом оз. Глубокое на современном этапе в основном накапливается в мышцах, а ⁹⁰Sr – преимущественно в чешуе, костях и голове. В целом, содержание ⁹⁰Sr в рыбах-бентофагах оз. Глубокое больше, чем ¹³⁷Cs.