

УДК 502.211:597.2

О.М. МАРЕНКОВ, А.І. ДВОРЕЦЬКИЙ, Г.С. БЛОКОНЬ

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
просп. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ 49010, Україна

РАДІОНУКЛІДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ РИБ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Встановлено, що радіонукліди штучного походження (^{137}Cs і ^{90}Sr) найбільше накопичуються в м'язовій тканині іхтіофагів, а найменше – в м'язовій тканині рослиноїдних риб. Радіонукліди природного походження (^{40}K , ^{226}Ra і ^{232}Th) найбільше накопичуються м'язовою тканиною бентофагів, а найменше – рослиноїдними рибами. Отримані результати свідчать про те, що вміст радіонуклідів у досліджуваній рибі не перевищує допустимих рівнів. Однак слід постійно контролювати вміст цих радіонуклідів в водній екосистемі Дніпровського водосховища.

Ключові слова: промислові риби, радіонукліди, водоймище, накопичення

Особливе місце серед несприятливих екологічних факторів займає радіоактивне забруднення [1]. Риби, вирощені у радіоактивно забруднених водоймах, здатні накопичувати радіонукліди [4]. Внесок іхтіофауни в загальну біомасу прісноводних водойм є значним і риби відіграють істотну роль у процесах міграції радіонуклідів в екосистемах. Тому вивчення особливостей накопичення радіонуклідів в організмах цих гідробіонтів має важливе значення, насамперед, для вирішення санітарно-гігієнічних проблем.

Радіоекологічна ситуація у Дніпропетровському регіоні формується за рахунок впливу штучних радіонуклідів та об'єктів уранової та уранопереробної промисловості. Найбільшу небезпеку становлять хвостосховища м. Дніпродзержинська, розташовані поблизу р. Коноплянка (приток Дніпровського водосховища). Ситуація з подальшою долею хвостосховищ не вирішена донині і є надзвичайно загрозливою, оскільки у 1948–1991 рр. накопичено біля 42 млн. т радіоактивних відходів, що під час їх вимивання потрапляють до Дніпровського водосховища [3]. Значний внесок в погіршення радіоекологічної ситуації зробила аварія на ЧАЕС [2].

Актуальність вивчення особливостей накопичення радіонуклідів гідробіонтами водойм з різним рівнем радіонуклідного забруднення визначається тим, що такі дослідження дозволяють оцінити зміни рівнів вмісту токсикантів у гідробіонтах, особливо риб, оскільки по харчовому ланцюгу вони потрапляють до організму людини.

Метою роботи є визначення рівнів вмісту радіонуклідів природного (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) і штучного (^{137}Cs , ^{90}Sr) походження та коефіцієнтів їх накопичення в тканинах промислових видів риб Дніпровського водосховища.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом досліджень були риби: плітка звичайна – *Rutilus rutilus*; щука звичайна – *Exos lucius*; окунь звичайний – *Perca fluviatilis*; товстолоб білий – *Hypophthalmichthys molitrix*; лящ звичайний – *Abramis brama*; карась сріблястий – *Carassius auratus gibelio*; білизна – *Aspius aspius*; короп європейський – *Cyprinus carpio*; чехоня – *Pelecus cultratus*. Всі вони мають промислове значення [9].

Відбір проб здійснювали ГОСТ 7631. Відбір проби риб за масою проводили згідно ДСТУ 2284-93. Для визначення токсичних елементів проби відбиралися згідно ГОСТ 26929 [10]. Підготовку проб до радіоспектрометричних вимірювань проводили згідно існуючих методик [8]. Питому радіоактивність тканин та органів риб розраховували в нативній масі (Бк кг^{-1}). Активність радіонуклідів у підготовлених зразках визначали за допомогою сцинтиляційного бета-спектрометра СЕБ-0.ХХ. Обробку спектрів здійснювали за допомогою програмного забезпечення АК-1.

Результати досліджень та їх обговорення

Визначено вміст штучних та природних радіонуклідів в м'язовій тканині промислових видів риб. Дослідження показали, що рівні вмісту ^{137}Cs в рибях становили від 0,22 Бк/кг у білого товстолоба до 16,30 Бк/кг у щуки. Вмісту ^{90}Sr становив від 0,52 Бк/кг у білого товстолоба до 3,40 у чехоні (рис. 1).

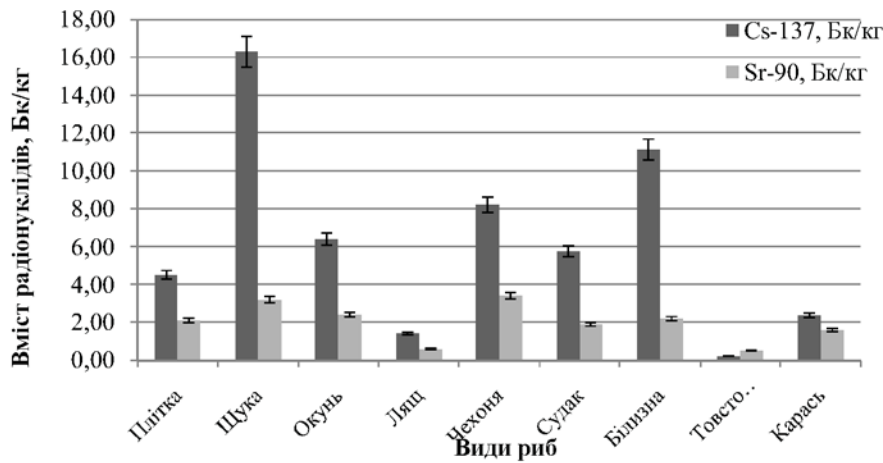


Рис. 1. Вміст ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr в рибах Дніпровського водосховища у 2009 р.

Аналіз даних дозволив розташувати досліджені види риб за вмістом радіонуклідів у ряди: ¹³⁷Cs – щука > білізна > чехоня > окунь > судак > плітка > карась > лящ > білий товстолоб; ⁹⁰Sr – чехоня > щука > окунь > білізна > плітка > судак > карась > лящ > білий товстолоб.

Спостерігається накопичення штучних радіонуклідів за схемою хижак – бентофаг – фітофаг, що пов'язано з біоаккумуляцією радіонуклідів у харчовому ланцюзі. Найбільший вміст штучних радіонуклідів спостерігався в організмах хижаків, а найменший – у фітопланктофага – білого товстолоба, що зумовлено його найкоротшим харчовим ланцюгом: фітопланктон – білий товстолоб [6].

Вміст природного радіонукліду ⁴⁰K у рибах коливався від 0,63 Бк/кг у білого товстолоба до 207,00 Бк/кг у карася. Вміст ²²⁶Ra у – від 0,39 Бк/кг у білого товстолоба до 48,00 Бк/кг у карася. Вміст ²³²Th – від 0,35 Бк/кг у білого товстолоба до 40 Бк/кг у карася (рис. 2).

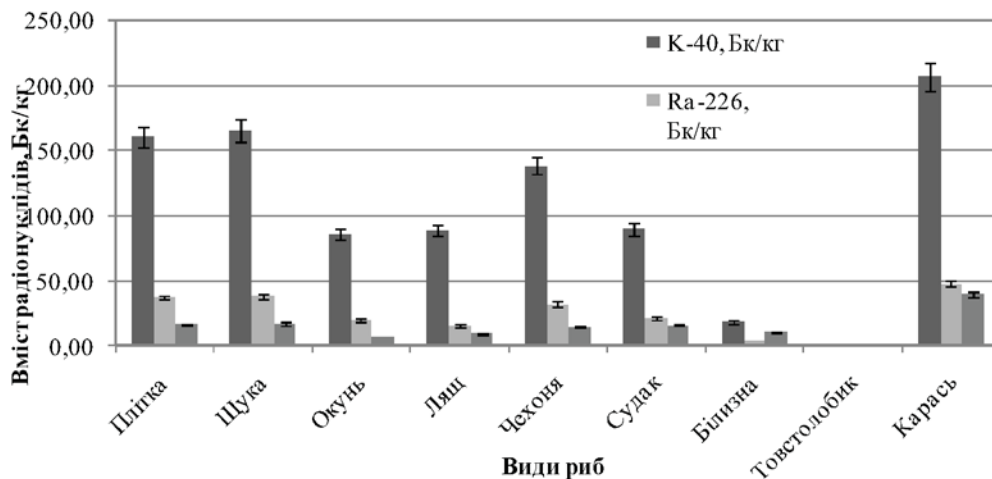


Рис. 2. Вміст радіонуклідів ⁴⁰K, ²²⁶Ra та ²³²Th в м'язовій тканині риб Дніпровського водосховища

Видову специфіку розподілу природних радіонуклідів в організмах риб з різним типом живлення характеризують ряди: ⁴⁰K – карась > щука > плітка > чехоня > судак > лящ > окунь > білізна > білий товстолоб; ²²⁶Ra – карась > щука > плітка > чехоня > судак > окунь > лящ > білізна > білий товстолоб; ²³²Th – карась > щука > плітка > судак > чехоня > білізна > лящ > окунь > білий товстолоб.

ПРІСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

Найбільший вміст ^{40}K , ^{226}Ra та ^{232}Th відмічений у карася, що пов'язано з придонним способом життя та з типом живлення – еврифаг. Наступною є щука, що пов'язано з хижацтвом та накопиченням радіонуклідів за рахунок їх переходу по харчовому ланцюгу [7]. Наступні види риб накопичують радіонукліди згідно з трофічним рівнем, який вони займають, та вмістом токсикантів в кормових ресурсах.

З метою оцінки рівнів накопичення штучних радіонуклідів в м'язовій тканині досліджуваних видів риб залежно від вмісту їх у воді проведено визначення та оцінка рівнів накопичення цих елементів (рис. 3.)

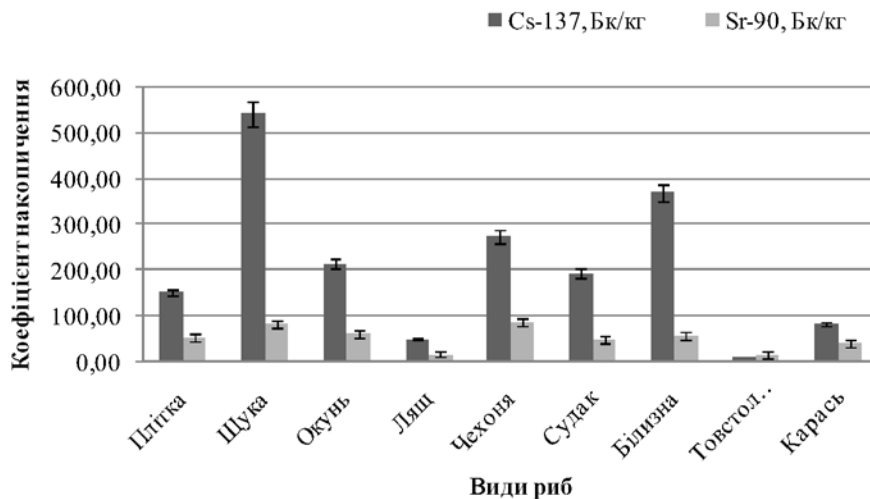


Рис. 3. Коефіцієнти накопичення штучних радіонуклідів м'язовою тканиною риб Дніпровського водосховища у 2009 р.

Ряди коефіцієнтів накопичення штучних радіонуклідів м'язовою тканиною риб Дніпровського водосховища такі: ^{137}Cs – щука > білізна > чехоня > окунь > судак > плітка > карась > лящ > білий товстолоб; ^{90}Sr – чехоня > щука > окунь > білізна > плітка > судак > карась > лящ > білий товстолоб.

За хімічною природою стронцій є аналогом кальцію, тому його вміст у м'язовій тканині незначний. Динаміка накопичення цезію пов'язана з особливостями фізіологічних та біохімічних процесів в організмах риб, а також з вмістом радіонукліду в кормових ресурсах [5].

Дослідження показали наявність радіонуклідів в організмі риб, проте ці величини не перевищують допустимих рівнів згідно з ДР-2006. Однак, промисел риби на радіоактивно забруднених територіях зобов'язує постійно контролювати вміст радіонуклідів в екосистемах для оцінки надходження цих радіонуклідів в організм людини з продукцією рибальства.

Висновки

1. У прісноводних видів риб, які є промисловими видами для Дніпровського водосховища, виявлено штучні довгоіснуючі радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , а також радіонуклідів природного походження – ^{40}K , ^{226}Ra і ^{232}Th .
2. Вміст радіонуклідів в промислових видах риб був для ^{137}Cs у 9–13 разів та у 10–14 разів для ^{90}Sr нижчим від існуючих в Україні допустимих рівнів для риби як харчового продукту.
3. Максимальний коефіцієнт накопичення ^{137}Cs спостерігався у щуки, а максимальний коефіцієнт накопичення ^{90}Sr – у чехоні. За типом харчування хижі види риб накопичували більше штучних радіонуклідів.

1. Волкова Е. Н. Динамика содержания цезия – 137 в гидробионтах днепровских водохранилищ / Е. Н. Волкова, В. В. Беляев, О. Л. Зарубина // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. – 2005. – Вип. 26. – С. 66–71.
2. Дворецкий А. И. Радиоактивное загрязнение водоемов Приднепровья до и после аварии на ЧАЭС / Дворецкий А. И., Белоконов А. С. // Стейкий розвиток: забруднення оточуючого середовища та екологічна безпека. – 1999. – С. 125–130.
4. Дворецкий А. И. Запорожское (Днепровское) водохранилище / Дворецкий А. И., Рябов Ф. П. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 2001. – С. 48–49.

5. Кузьменко М.І. Радіонукліди та їх екологічне значення в водоймах України / М. І. Кузьменко, Д. І. Гудков, І. В. Паньков // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. Спецвип.: Гідроєкологія. – 2001. – Вип. № 4 (15). – С. 19–21.
6. Марей А.Н. Санитарная охрана водоемов от загрязнений радиоактивными веществами / А.Н. Марей. – М.: Атомиздат, 1976. – 222 с.
7. Маренков О.М. Шляхи радіонуклідного забруднення промислових видів риб Дніпровського водосховища / О. М. Маренков, А. І. Дворецький, Г. С. Білоконь // Екологічний інтелект – 2009: Зб. наук. робіт студентів та молодих вчених вищих навчальних закладів України / За ред. Ю. В. Зеленько, Арламової Н.Т. – Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 74.
8. Маренков О.М. Взаємозв'язок накопичення радіонуклідів та важких металів рибами Дніпровського водосховища / Маренков О. М., Дворецький А. І. // Пробл. екології та екологічної освіти: Мат. VIII Міжн. наук.-практ. конф. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – С. 102.
9. Методика відбору проб сільськогосподарської продукції та продуктів харчування для лабораторного аналізу на вміст радіонуклідів // Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України. – К., 1997. – С. 3–14.
10. Новицький Р. О. Сучасний склад фауни риб Дніпровського (Запорізького водосховища) / Р. О. Новицький // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. Спецвип. Гідроєкологія. – 2005. – Вип. 3 (26). – С. 48–50.
11. Перелік міждержавних стандартів станом на 01.01.2008 року. Ч. 1. – К., 2008. – С. 111–114.

О.М. Маренков, А.І. Дворецький, Г.С. Білоконь

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, Украина

РАДИОНУКЛИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВИДОВ РЫБ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Установлено, что радионуклиды искусственного происхождения (^{137}Cs и ^{90}Sr) значительно накапливаются в мышечной ткани икhtiофагов, меньше – в мышечной ткани растительноядных рыб. Радионуклиды природного происхождения (^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th) значительно накапливаются мышечной тканью бентофагов, а меньше растительноядными рыбами. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что содержание радионуклидов в исследуемой рыбе не превышает допустимых уровней. Однако следует постоянно контролировать содержание этих радионуклидов в водной экосистеме Днепровского водохранилища.

Ключевые слова: промышленные рыбы, радионуклиды, водоем, накопление

О.М. Marenkov, A.I. Dvoretzkiy, G.S. Bilokon'

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Ukraine

RADIONUCLIDES CONTAMINATION OF INDUSTRIAL TYPES OF FISHES OF DNIEPER RESERVOIR

We found that artificial radionuclides (^{137}Cs and ^{90}Sr) the most accumulate in muscle tissue of ichthyophages, and the least – in the muscle tissue of herbivorous fish. Naturally occurring radionuclides (^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th) accumulated the most muscular tissue benthophagous, and the least – phytophagous fish. These results indicate the content of radionuclides in the investigated fish does not exceed acceptable levels of these radionuclides. However, it should constantly monitor the content of these radionuclides in the water ecosystem of the Dnieper Reservoir.

Key words: industrial fishess, radionuclides, reservoir, accumulation

УДК 591.9:595.1

С.Ф. МАТЧИНСЬКА

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

ВПЛИВ ЗАРЕГУЛЮВАННЯ НА СТРУКТУРНУ ОРГАНІЗАЦІЮ УГРУПОВАНЬ ОЛІГОХЕТ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА

Проаналізовано багаторічні зміни видового складу і кількісних показників в угрупованнях олігохет річкової системи впродовж становлення Канівського водосховища.