

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

УДК 502.211:597.2
© 2013

Г.С. БІЛОКОНЬ,
кандидат біологічних наук

О.В. ФЕДОНЕНКО,
доктор біологічних наук

О.М. МАРЕНКОВ,
асистент

Ю.І. ПРОСЯНИК,
біолог

*Дніпропетровський національний
університет імені Олеся Гончара*

Досліджено радіонуклідне забруднення риби Запорізького водосховища на сучасному етапі. Визначено вміст цезію-137, стронцію-90, радію-226, торію-234, калію-40 у різних видів риби, встановлено коефіцієнти їх накопичення. Вміст радіонуклідів у досліджуваній рибі не перевищує допустимих рівнів, однак потребує постійного контролю у водній екосистемі Запорізького водосховища.

Вивчення розподілу радіоактивних елементів у прісноводних екосистемах становить значний практичний та теоретичний інтерес для дослідження загальних закономірностей міграції, концентрування радіонуклідів у гідробіоценозах та участі в цих процесах живих організмів. Такі дослідження сприяють поглибленому розумінню та прогнозуванню наслідків радіонуклідного забруднення, вивченню процесів природного самоочищення водних екосистем [1–3].

Придніпровський регіон характеризується напруженою радіоекологічною ситуацією, що утворилася внаслідок випробувань ядерної зброї у світі (1954–1962 рр.) та техногенних аварій, які призвели до розсіювання радіоактивних речовин в атмосфері: комбінат “Маяк”, Челябінська область, 1948 р.; Чолк-Ривер, штат Онтаріо, 1952 р.; “Киштимська аварія”, 1957 р.; Віндскейл, Англія, 1957 р.; “Червоне Сормово”, Нижній Новгород, 1970 р.; Тримал-Айленд, США, 1979 р.; аварія на Чорнобильській АЕС, 1986 р.; Мухама, Японія, 2004 р.; Фукусима-1, Японія, 2011 р. Роботи підприємств первинного ядерно-паливного

РАДІОНУКЛІДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ РИБ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

циклу (міста Дніпродзержинськ, Жовті Води з 50-х років ХХ ст.) спричинили створення хвостосховищ відходів уранового виробництва в заплаві верхньої частини річки Дніпро [1, 4, 5].

Відомо що концентрація радіонуклідів збільшується за трофічним ланцюгом, максимум накопичення відбувається в його кінцевій ланці – рибі, що може негативно вплинути на стан здоров'я населення, оскільки переважна частина видів риб має промислове значення. Дані про вміст та розподіл в організмі риби потрібні для вирішення багатьох наукових та практичних завдань. Одне з найважливіших з них – контроль за якістю рибної продукції та моніторинг радіоекологічного стану водного середовища [6–8].

Ураховуючи велику значимість проблеми радіоактивного забруднення водного середовища та інших компонентів екосистеми, у нашій роботі була поставлена **мета вивчити роль** рослиноїдних риб у перерозподілі радіонуклідів, оцінити їх товарну продукцію на рівні вмісту радіонуклідів природного (^{226}Ra , ^{234}Th , ^{40}K) та штучного (^{137}Cs , ^{90}Sr) походження в рибі, проаналізу-

вати коефіцієнти накопичення.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень були карась сріблястий – *Carassius auratus gibelii*; плітка звичайна – *Rutilus rutilus*; головень звичайний – *Leuciscus cephalus*; плоскирка звичайна – *Blicca bjoerkna*; щука звичайна – *Exos lucius*; окунь річковий – *Perca fluviatilis*.

Відбір проб риби проводили згідно з ДСТУ 2284-93, ГОСТ 7631 у період 2012–2013 рр. Підготовку проб до радіоспектрометричних вимірювань проводили відповідно до існуючих методик [9, 10]. Активність радіонуклідів у підготовлених зразках визначали за допомогою сцинтиляційного спектрометра СЕ-БГ-01 АКП. Обробку спектрів здійснювали за допомогою програмного забезпечення АК-1.

Результати дослідження та їх обговорення. Визначено вміст штучних та природних радіонуклідів у м'язовій тканині промислових видів риби. Дослідження показали, що рівні вмісту ^{137}Cs в рибах становили від 2,9 Бк/кг у плоскирки звичайної до 4 Бк/кг у плітки звичайної. Вміст ^{90}Sr становив від 0,7 Бк/кг у плоскирки звичайної до 1,6 Бк/кг у карася сріблястого (рис. 1).

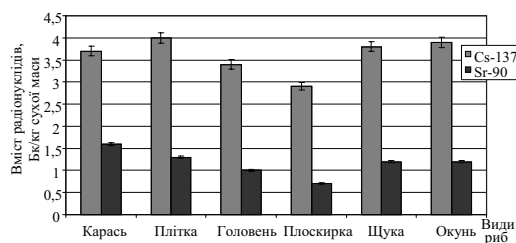


Рис. 1. Вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у рибі Запорізького водосховища

Аналіз даних дозволив розташувати досліджені види риби за вмістом радіонуклідів у ряди:

^{137}Cs – плітка > окунь > щука > карась > головень > плоскирка;

^{90}Sr – карась > плітка > окунь > щука > головень > плоскирка.

У перерахунку вмісту радіонуклідів на сиру масу було визначено, що м'язи карася у середньому містять ^{137}Cs – $0,68 \pm 0,03$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,29 \pm 0,01$ Бк/кг; плітки – ^{137}Cs – $0,77 \pm 0,03$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,25 \pm 0,01$ Бк/кг; плоскирки – ^{137}Cs

– $0,58 \pm 0,01$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,14 \pm 0,01$ Бк/кг; головеня – ^{137}Cs – $0,9 \pm 0,06$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,26 \pm 0,01$ Бк/кг; щуки – ^{137}Cs – $0,69 \pm 0,04$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,22 \pm 0,01$ Бк/кг; окуня – ^{137}Cs – $0,8 \pm 0,02$ Бк/кг, ^{90}Sr – $0,25 \pm 0,007$ Бк/кг.

Вміст природного радіонукліду радію-226 у риб коливався від 19,8 Бк/кг у плоскирки до 25,1 Бк/кг у плітки; вміст торію-234 – від 23 Бк/кг у головеня до 29,7 Бк/кг у м'язах окуня; вміст калію-40 – від 56,4 Бк/кг у головеня та до 96,2 Бк/кг у м'язах плітки (рис. 2).

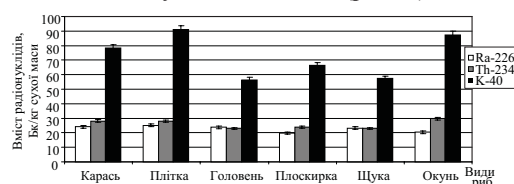


Рис. 2. Вміст радіонуклідів ^{226}Ra , ^{234}Th , ^{40}K у рибі Запорізького водосховища

Видову специфіку розподілу природних радіонуклідів в організмах риби з різним типом живлення характеризують ряди:

^{226}Ra – плітка > карась > головень > щука > окунь > плоскирка;

^{234}Th – окунь > карась > плітка > плоскирка > щука > головень;

^{40}K – плітка > окунь > карась > плоскирка > щука > головень.

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

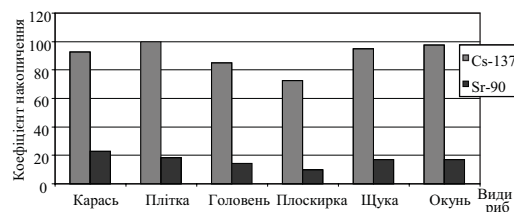


Рис. 3. Коефіцієнти накопичення штучних радіонуклідів м'язовою тканиною риби Запорізького водосховища

Ряди коефіцієнтів накопичення штучних радіонуклідів м'язовою тканиною риби Запорізького водосховища такі:

^{137}Cs – плітка > окунь > щука > карась > головень > плоскирка;

^{90}Sr – карась > плітка > окунь > щука > головень > плоскирка.

За хімічною природою стронцій є аналогом кальцію, тому його вміст у м'язовій тканині риб незначний. Динаміка накопичення

цезію пов'язана з особливостями фізіологічних та біохімічних процесів в організмах риб, а також з вмістом радіонукліду в кормових ресурсах [1, 7].

Висновки

1. В одержаних зразках спостерігається вміст як природних радіонуклідів – ^{234}Th , ^{226}Ra , так і вміст радіонуклідів чорнобильського сліду – ^{137}Cs , ^{90}Sr . Це може впливати на якість риби як харчового продукту.

2. Концентрації штучних радіонуклідів ^{90}Sr та ^{137}Cs в організмах рослиноїдних риб були значно нижчими, ніж затверджені державними гігієнічними нормами. Міністерством охорони здоров'я і Національною комісією по радіаційному захисту населення

України у 1997 році були затверджені державні гігієнічні нормативи допустимих рівнів утримання радіонуклідів у рибі і рибних продуктах, які становлять за ^{90}Sr – 35, за ^{137}Cs – 150 Бк/кг [11].

Таким чином, у рибі Запорізького водосховища здебільшого накопичуються природні техногенно-підсилені радіонукліди радію-226 та торію-234, що разом з накопиченими штучними радіонуклідами впливають на харчову цінність рибної продукції.

Бібліографія

1. Запорожское водохранилище / [Дворецкий А.И., Рябов Ф.П., Емец Г.П., Галинский В.Л. и др.] – Днепропетровск : Вид-во ДНУ, – 2000. – 172 с.

2. Кузьменко М.І. Радіонукліди та їх екологічне значення у водоймах України / М.І. Кузьменко, Д.І. Гудков, І.В. Паньков // Наукові записки ТПУ. – 2001. – Т. 4, №5. – С. 19–21.

3. Радиоактивное загрязнение Днепра и его водохранилищ и некоторые гидроэкологические мероприятия после аварии на Чернобыльской АЭС / М.И. Кузьменко, Е.Н. Волкова, В.Г. Кленус [и др.] // Гидробиологический журнал. – 1992. – Т. 28, № 6. – С. 86–93.

4. Білоконь Г.С. Накопичення радіонуклідів у промислових видах риб Дніпровського водосховища / Г.С. Білоконь // Рибне господарство. – 2009. – Вип. 66. – С. 229–232.

5. Маренков О.М. Особливості вмісту штучних та природних радіонуклідів у рибках з різним типом живлення / О.М. Маренков, А.І. Дворецький, Г.С. Білоконь // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології (Дніпропетровськ, 30 вересня–2 жовтня 2010 р.). – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2010. –

С. 102–104.

6. Динаміка содержания цезия-137 в гидробионтах днепровских водохранилищ / Е.Н. Волкова, В.В. Беляев, О.Л. Зарубина [и др.] // Наукові записки. – 2005. – Т. 26, № 2. – С. 66–71. – (Серія “Біологія”).

7. Каглян А.Е. Радионуклиды в ихтиофауне верхнего участка Киевского водохранилища / А.Е. Каглян // Гидробиологический журнал. – 2007. – Т. 43, № 5. – С. 93–100.

8. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ степу України / Ю.В. Пилипенко. – Херсон : Олди-плюс, 2007. – 303 с.

9. Бабенко В.В. Підготовка зразків до виміру на спектрометрі енергії бета-випромінювання серії СЕБ-XX / Бабенко В.В., Казимиров О.С., Рудик О.Ф. – К., 1963. – 10 с.

10. Методика відбору проб сільськогосподарської продукції та продуктів харчування для лабораторного аналізу на вміст радіонуклідів: довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України. – К., 1997. – С. 3–14.

11. Норми радіаційної безпеки України НРБУ – 97.

Рецензент – доктор біологічних наук,
професор Ю.І. Грицан