

ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ ПОЛІССЯ

Вербельчук С. П., кандидат с.-г. наук, доцент

Ковальчук Т. І., кандидат с.-г. наук, доцент

Вербельчук Т. В., кандидат с.-г. наук, доцент

Постановка проблеми. Масштаб Чорнобильської катастрофи, найтяжчої за всю історію людства техногенної катастрофи, добре відомий як вченим, так і політикам всього світу. В навколишнє середовище надійшло близько 3 % штучних радіонуклідів, які на момент катастрофи були накопичені в реакторі четвертого енергоблоку Чорнобильської АЕС. Аварія призвела до забруднення більше 145 тис км² території України, Республіки Білорусь та Російської Федерації, де забруднення ¹³⁷Cs перевищувало 37 кБк/м². Внаслідок Чорнобильської катастрофи постраждало близько п'яти мільйонів людей, забруднено близько п'яти тисяч населених пунктів Республіки Білорусь, України та Російської Федерації [7].

Незважаючи на час, що минув з моменту катастрофи проблема радіоактивного забруднення залишається досить актуальною.

Аналіз останніх досліджень. В Україні площі водойм для промислового вирощування риби перевищують 1 млн. га, з них водосховища становлять близько 800 тис. га, стави – 122,5 та озера – 86,5 тис. га. Чорнобильська катастрофа призвела до радіоактивного забруднення водних екосистем Полісся довго існуючими штучними радіонуклідами ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr. Основна частка ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr сконцентрувалася в донних відкладеннях. У водоймах ці радіонукліди досить легко перерозподіляються між абіотичними (вода, донні відкладення, зависі) та біотичними (гідробіоти різних трофічних рівнів) компонентами екосистеми, включаються в трофічний ланцюг і накопичуються в організмі гідробіонтів [1, 3].

Відомо, що прісноводна риба є одним із джерел харчування людини, тому досить актуальним є вивчення біогенної міграції ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у водоймах рибогосподарського призначення, що зазнали радіоактивного забруднення. Споживання продукції із підвищеним рівнем вмісту ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr призводить до додаткового опромінення організму людини, що зумовлює необхідність проведення постійного радіоекологічного моніторингу водних об'єктів, продукції рибництва та рибальства, вивчення шляхів та інтенсивності міграції ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у трофічних ланцюгах водних екосистем [2].

У водних екосистемах зон радіоактивного забруднення з моменту Чорнобильської катастрофи проведено великий обсяг наукових досліджень щодо поведінки ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr. Повідомлення про сучасний радіоекологічний стан водних екосистем Поліської зони зустрічаються досить рідко. Ведення ставкового рибництва на радіоактивно забруднених ландшафтах Полісся зумовило необхідність провести комплексні моніторингові дослідження радіоекологічного стану рибоводних ставів, території зони їх розташування та шляхів й інтенсивності міграції ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у водних екосистемах.

Житомирське Полісся здавна милувало і очаровувало своїх жителів та значну когорту гостей. На її території беруть початок і протікає значна кількість річок, також знаходяться природні і штучні озера та стави.

Враховуючи вищесказане – можливостей для промислового виробництва рибопродукції достатньо. Рекомендована в Україні річна норма споживання риби та рибопродуктів – 20 кг на людину, в тому числі 5 кг живої та свіжої риби. Враховуючи значення риби у харчуванні людини, діє закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», який визначає основні правові та організаційні засади забезпечення та безпеки риби [8].

На жаль сьогодні забезпеченість ринку України рибою та рибними продуктами не перевищує 50 % від потреби. Спеціалізовані рибні господарства вирощеною продукцією можуть забезпечити населення області лише на 16 % від необхідного обсягу прісноводної риби.

Одним із шляхів поповнення резервів рибного ринку області можлива реабілітація ставів та озер Полісся Житомирщини, які зазнали радіоактивного забруднення.

Таким чином в сучасних умовах особливо важливим є максимальне збереження кількості та якості конкурентоспроможної харчової продукції, гарантування її безпеки для здоров'я споживачів.

Мета досліджень. Метою роботи була оцінка сучасного радіоекологічного стану рибоводних ставків на території Полісся України, що зазнала забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Для виконання поставлених завдань проводилися дослідження у Овруцькому та Народицькому районах Житомирської області, ставки якого розташовані на території зони добровільного гарантованого відселення (III зона) та зони посиленого радіоекологічного контролю (IV зона).

Район досліджень розташований в межах населеного пункту с.Христинівка, Народицького району Житомирської області. На населений пункт в період аварії на Чорнобильській атомній електростанції випала значна кількість радіоактивних випадів, як ^{90}Sr так і ^{137}Cs . Населення було евакуйоване у 1986 році, але протягом останніх 27 років значна частина населення повернулася без офіційного дозволу. Населення представлене головним чином літніми людьми, хоча слід зазначити, що в даному населеному пункті проживає 40 % молоді та дітей.

Рельєф місцевості рівнинний, широко представлені заплави в долині річки Уж. Присадибні ділянки землі використовуються населенням для вирощування продуктів харчування. Природні кормові угіддя використовуються для заготівлі сіна та випасу тварин.

В умовах району досліджень вирощують прісноводні види риб: короп – *Cyprinus carpio*; білий товстолобик – *Hypophthalmichthys molitrix*; строкатий товстолобик – *Aristichthys nobilis*; білий амур – *Stenopharyngodon idella*; карась сріблястий – *Carassius auratus*; окунь – *Perca fluviatilis*; щука звичайна – *Esox lucius*. Рибоводні ставки розміщені на території населеного пункту с. Христинівка, що знаходяться в північно-східній частині Народицького району.

Ставки для розведення та вирощування прісноводної риби утворені у руслі та заплаві річки Уж. яка є правобережною притокою річки Прип'ять. Ширина берегової смуги становить 20 – 50 метрів. Рельєф горбистий з нахилом до водного дзеркала.

Результати досліджень. Загальна площа земельного фонду області, яка покрита поверхневими водами, складає 21,95 тис. га., зокрема на території Житомирської області протікає 8 середніх та 321 мала річка, загальною довжиною 6691,6 км. В області налічується: 10 озер, загальною площею 324 га, 54 водосховища, загальною площею водного дзеркала 7740 га, 1822 ставки, загальною площею водного дзеркала 12106 га. Станом на 01.01.12 р. в області передано в оренду 638 ставків і водосховищ, загальною площею водного дзеркала 5200 га. На 151 з яких створено культурно-рибні господарства (КРГ), 34 спеціальних товарних рибних господарств (СТРГ) та 47 водних об'єктів площею до 10 га, на які розроблено науково-біологічне обґрунтування (НБО). Рибне населення (іхтіофауна) водойм області представлена 37 видами риб, що відноситься до 11 родин. Переважають: лящ, щука, окунь, карась, лин, короп, плітка. Хоча видове біорізноманіття іхтіофауни водойм області багате, але запаси малі і рибопродуктивність дуже низька.

Важливе значення при вирішенні санітарно-гігієнічних питань, пов'язаних з нормуванням надходження радіонуклідів до організму людини має вивчення

особливостей накопичення радіонуклідів в організмах гідробіонтів, що в свою чергу зумовлює збереження та збільшення рибних ресурсів як важливого харчового продукту для населення, незважаючи на те, що внесок іхтіофауни до загальної біомаси прісноводних водойм є незначним і риби не відіграють істотної ролі у процесах міграції радіонуклідів в екосистемах. Одним з найбільш значних шляхів надходження радіонуклідів із водойми в організм людини є шлях вода – риба – людина. Це зумовлено в основному властивостями риби накопичувати в тканинах радіонукліди та широким використанням її як харчового продукту для населення [3, 11].

У процесі розподілу різних радіонуклідів їх кількісне співвідношення між компонентами водоймища визначається не тільки хімічною природою радіонуклідів, а й особливостями конкретного водоймища, що включають такі параметри, як характеристика донних відкладень, води, видового складу і біомаси гідробіонтів [6, 12].

Відомо, що ^{90}Sr та ^{137}Cs у воді знаходяться у двох формах: розчинній і сорбованій на суспензіях [5, 10]. І якщо на результати за вмістом ^{90}Sr сорбована на суспензіях форма істотно не впливає, оскільки її внесок не перевищує декількох відсотків від загальної його кількості в одиниці об'єму води, то для ^{137}Cs її внесок є більш суттєвим (30 – 60 %).

Потрапивши у водойми, радіонукліди відразу ж включаються у процеси розподілу та міграції по абіотичних (вода, донні відкладення, зависі) і біотичних (гідробіонти різних трофічних рівнів) компонентах, і у разі переходу до розчинної, доступної для гідробіонтів форми, починають інтенсивно накопичуватися водними тваринами і рослинами [4, 9].

Таким чином, у рибоводних ставках, забруднених радіонуклідами, найвищі рівні радіоактивного забруднення ^{137}Cs та ^{90}Sr характерні для риб, які споживають рибу, і найнижчі – для риб, які живляться рослинами.

Рибогосподарські стави, як і будь-яка окрема система, відрізняється тільки її притаманною еколого-метаболічною особливістю, яка в свою чергу модифікується складним поєднанням діючих абіотичних та біотичних факторів. І тільки вивчення цілого ряду факторів поведінки радіонуклідів у водоймі дає змогу об'єктивно оцінити радіоекологічну ситуацію в ній, зокрема, ступінь радіонуклідного забруднення риб та факторів, що його визначають.

Необхідність проведення досліджень з вивчення міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr у водних екосистемах рибоводних ставків, розміщених на радіоактивно забруднених територіях Полісся України потребує постійного моніторингу й оцінки їх радіоекологічного стану за змінами рівнів накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в абіотичних та біотичних компонентах водойм.

Висновки.

1. Внаслідок Чорнобильської катастрофи радіоактивного забруднення зазнала майже вся територія Полісся.

2. Одним із об'єктів, де сконцентрувалися радіоактивні елементи, стали прісноводні водойми ставкового рибництва. На теперішній час на радіоактивно забруднених територіях, де ведеться аграрне виробництво, забруднення сформоване за рахунок ^{137}Cs і ^{90}Sr . Ці радіонукліди досить інтенсивно включаються у біогенну міграцію по трофічних ланцюгах й накопичуються у продовольчій продукції, споживання якої призводить до додаткового внутрішнього опромінення організму людини.

3. Враховуючи те, що навіть малі дози іонізуючого випромінювання є шкідливими для організму людини, необхідно обов'язково здійснювати радіологічний контроль рибопродукції, що вирощується у зоні радіаційного забруднення на відповідність критеріям безпеки за вмістом ^{137}Cs та ^{90}Sr .

Джерела використаної інформації

1. Вербельчук С. П. Аналіз рівня забруднення ^{137}Cs та ^{90}Sr прісноводної риби та її внесок у формування дози внутрішнього опромінення сільських споживачів / С. П. Вербельчук // Вісник ДАУ. – 2003. – № 1. – С. 301 – 306.
2. Волкова О. М. Формування радіонуклідного забруднення іхтіофауни прісноводних водойм України / О. М. Волкова // Наук. вісник Національного аграрного університету – К., 2006. – № 102. – С. 53 – 60.
3. Вплив радіонуклідного забруднення на гідробіоти зони відчуження / М. І. Кузьменко, В. Д. Романенко, В. В. Деревець [та ін.] // Радіонукліди у водних екосистемах України. – Київ: Чорнобильінтерінформ. – 2001. – 318 с.
4. Динамика содержания стронция-90 и радиоцезия в воде водоёмов зоны отчуждения Чернобыльской АЭС / А. Е. Коглян, В. Г. Кленус, М. И. Кузьменко [и др.] // Гидробиологический журнал. – 2005. – Т. 41, № 3. – С. 89 – 98.
5. Зарубін О. Л. Радіоактивне забруднення водяних рослин і тварин р. Прип'ять / О. Л. Зарубін, О. О. Заліський // Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. – Київ: Чорнобильінтерінформ, 2002. – № 1 (19). – С. 39 – 47.
6. Кленус В. Г. Опыт использования экологической классификации и обоснование экологических нормативов качества поверхностных вод Украины по критериям специфических показателей радиационного действия / В. Г. Кленус // Гидробиологический журнал. – 2002. – Т. 38, № 4 – С. 93 – 102.
7. Проблеми і перспективи ведення рибного господарства в поліській зоні України / П. Г. Шевченко, М. Ю. Євтушенко, О. М. Волкова [та ін.] // Поліське село: соціоекологічний та духовний виміри. – К. : Міленіум, 2007. – С. 44 – 72.
8. Радіоекологічні дослідження деяких річок Житомирської області / О. М. Волкова, В. В. Беляєв, В. Г. Кленус [и др.] // Ядерна фізика та енергетика. – 2006. – № 2 (18). – С. 110 – 114.
9. Garlsson S. Cesium-137 in a dysoligotrophic lake / S. Garlsson // A radioecological field study. – 1976. – P. 32 – 41.
10. Gudkov D. I. Radionuclides in components of aquatic ecosystems of the Chernobyl accident restriction zone / D. I. Gudkov, M. I. Kuzmenko, S. I. Kireev // 20 Years after the Chernobyl Accident: Past, Present and Future. – New York: Nova Science Publishers, 2006. – P. 265 – 285.
11. Kulikov N. V. Continental Radioecology (Soil and Freshwater Ecosystems) / N.V.Kulikov, I. V. Molchanova. – М.: Nauka, 1982. – 174 p.
12. Lerman A. Strontium-90 – diffusional transport in sediments of the Great Lakes / A.Lerman, H. Taniguchi // J. Geophys. Res. – 1972. – vol. 77. – N 3. – P. 474 – 481.