

УДК 619:614.747:613.31:543.3:636.084.1

СОКОЛЮК В.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА АКТИВНОСТІ РАДІОНУКЛІДІВ ^{137}Cs і ^{90}Sr У ВОДІ ДЛЯ НАПУВАННЯ ТВАРИН В ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

У статті досліджено активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді для напування тварин із підземних джерел водопостачання північно-західної, східної, центральної та південної біогеохімічних зон України. Встановлено, що активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді із підземних джерел у всіх дослідних господарствах низька й складає не більше $2 \text{ мБк} \cdot \text{л}^{-1}$, що в тисячу разів нижче допустимих рівнів питомої активності цих радіонуклідів для питної води.

Ключові слова: вода для напування тварин, підземні джерела водопостачання, радіонукліди, цезій-137, стронцій-90.

Постановка проблеми. Вода відіграє надзвичайно велику фізіологічну роль в організмі, від її якості залежить здоров'я людей і тварин. Вона є обов'язковим компонентом всіх без винятку клітин, тканин і органів живого організму, життєдіяльність якого без неї неможлива. На сьогодні загрозу здоров'ю тварин можуть створювати радіонукліди природного та антропогенного походження (йоду, стронцію, цезію, урану та ін.), які потрапляють у природні водні джерела з атмосферного повітря і ґрунту. Особливої актуальності проблема радіоактивного забруднення набула після аварії на Чорнобильській АЕС, внаслідок якої було забруднено радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr значні території, поверхневі та підземні води України, Білорусії, а також деяких областей Російської Федерації. Включаючись в компоненти біосфери, радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr мігрують трофічним ланцюгом та із продовольчою продукцією рослинного й тваринного походження надходять в організм людини [1, 8, 9].

За даними Держводагентства, у поверхневих водах річок України активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у минулому році в середньому відповідно становила: річка Прип'ять – 47,0 і 104 Бк/м³; Дніпро – 5,3 та 6,8; Десна – 1,3 і 6,1; Київське – 10,2 і 42,2; Канівське – 8,9 і 24,1 і Каховське водосховище – 1,2 і 28,4, Дніпро-Бузький лиман – 2,5 і 16,4; Південний Буг – 1,2 і 8,0; Дунай – 1,4 і 11,4 Бк/м³. Допустиме значення питомої активності ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді не повинно перевищувати 2000 Бк/м³ [5–7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питна вода має бути бездоганною у санітарному відношенні. В середині ХХ століття була сформульована тріада гігієнічних вимог до якості питної води: питна вода повинна бути безпечна в епідемічному та епізоотичному відношеннях, нешкідлива за хімічним складом і мати добрі органолептичні характеристики [4]. На сьогодні ця тріада визнана в усьому світі, вона є основою національних нормативних документів щодо забезпечення якості води та контролю безпечності її споживання [6].

Враховуючи теперішню екологічну ситуацію навколишнього середовища, актуальності набуває питання радіоактивного забруднення поверхневих та підземних вод. За нинішнього антропогенного радіоактивного навантаження на довкілля, у тому числі і водні ресурси, стає очевидним, що ця проблема вийшла за межі однієї країни. Норми радіоактивного контролю якості питних вод задекларовані в положенні «Керівництво з контролю якості питної води» (ВООЗ); «Якість води, призначена для вживання людиною» (ЄС); «Основні Національні Стандарти Питної Води» (США ЕРА); «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (РБ, РФ); «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (Україна) [2].

Враховуючи небезпеку техногенного забруднення радіонуклідами водних ресурсів, як, наприклад, внаслідок аварій на Чорнобильській АЕС та атомній станції на о. Фукусіма (Японія), їх період напіврозпаду, здатність до горизонтальної та вертикальної міграції [8, 9], вважаємо, що вивчення радіаційної безпеки питної води є важливим завданням біологічної та ветеринарної науки.

Мета дослідження – вивчити показники радіаційної безпечності води для напування тварин у господарствах України.

Матеріали та методи досліджень. Наукову роботу проводили упродовж 2011–2012 рр. на двадцяти молочно-товарних фермах вісімнадцяти господарств із різним антропогенним навантаженням, які розташовані у чотирьох біогеохімічних зонах України. Зразки води, що використовуються для напування тварин у господарствах, відбирали із двох точок (свердловина і напувалка) посезонно, відповідно до методики.

Воду для радіологічних досліджень відбирали у чистий скляний посуд об'ємом 1,5 дм³, герметично закупорювали і наклеювали етикетку, на якій зазначали місце відбору (область, район, господарство, ферма), дату відбору і номер зразка. Дослідження вмісту радіонуклідів у воді проводили спільно зі співробітниками радіологічного відділу ДУ «Волинська РДЛІВМ» на приладі УСК «Гамма Плюс» згідно з методиками ГОСТ 23950–88, ДСТУ ISO 9696–2001.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень активності ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у воді для напування тварин господарств північно-східної, західної, центральної та південної біогеохімічних зон наведено у таблицях 1–4. У воді підземного джерела, яку використовують для питного водоспоживання, допускається активність радіонуклідів природного походження, але в кількостях, які не перевищують гранично допустимих для відкритих водойм. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) передбачають обмеження рівнів питомої активності природних радіонуклідів у воді артезіанських свердловин, а саме не більше: ²²²Rn – 100 Бк·л⁻¹, ²²⁶Ra – 1,0 Бк·л⁻¹, ²²⁸Ra – 1,0 Бк·л⁻¹, сумарної активності природної суміші ізотопів урану – 1,0 Бк·л⁻¹ та техногенних радіонуклідів ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr – 2 Бк·л⁻¹ [2, 3].

Дослідження показали, що у п'яти господарствах північно-східної біогеохімічної зони України, які знаходяться у Чернігівській та Житомирській областях, у воді для напування тварин в середньому активність ¹³⁷Cs складала 1,90 мБк·л⁻¹ та ⁹⁰Sr – 1,74 мБк·л⁻¹ (табл. 1). У воді господарств західної біогеохімічної зони України (Волинська та Львівська області) активність ¹³⁷Cs в середньому становила 1,91 мБк·л⁻¹ та ⁹⁰Sr – 1,73 мБк·л⁻¹ (табл. 2).

Таблиця 1 – Активність радіонуклідів ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у воді для напування тварин господарств північно-східної біогеохімічної зони України, мБк/дм³, М±m, n = 4

Господарство	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
ПОП ім. Войкова, смт. Михайло-Коцюбинське, Чернігівський район, Чернігівська область	1,92±0,01	1,74±0,01
СВК «Полісся», с. Кувечичі, Чернігівський район, Чернігівська область	1,89±0,01	1,69±0,01
ПрАТ «Чернігівське племпідприємство», с. Довжик, Чернігівський район, Чернігівська область	1,82±0,01	1,66±0,01
ППОСП «Іскра», с. Лопатичі, Олевський район, Житомирська область	1,95±0,01	1,78±0,01
ПОСП «Зірка», с. Горбове, Ємельчинський район, Житомирська область	1,96±0,01	1,84±0,01
Середнє	1,90±0,05	1,74±0,07

Таблиця 2 – Активність радіонуклідів ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у воді для напування тварин господарств західної біогеохімічної зони України, мБк/дм³, М±m, n = 4

Господарство	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
СППП «Рать», с. Ратнів, Луцький район, Волинська область	1,96±0,01	1,82±0,01
СГТЗОВ «Городище-2», с. Городище, Луцький район, Волинська область	1,94±0,01	1,76±0,01
ПОСП ім. Івана Франка, с. Губин, Горохівський район, Волинська область	1,81±0,01	1,67±0,01
ПАФ «Білий Стік-1», с. Комарів, Сокальський район, Львівська область	1,95±0,01	1,79±0,01
ПАФ «Білий Стік-2», с. Волиця, Сокальський район, Львівська область	1,92±0,01	1,64±0,01
Середнє	1,91±0,06	1,73±0,07

У воді для напування тварин п'яти господарств центральної біогеохімічної зони України, що знаходяться у Київській та Вінницькій областях, в середньому активність ¹³⁷Cs складала 1,97±0,02 мБк·л⁻¹ та ⁹⁰Sr – 1,80±0,03 мБк·л⁻¹ (табл. 3). У господарствах південної біогеохімічної зони України (Кіровоградська та Дніпропетровська області) активність ¹³⁷Cs у воді в середньому становила 1,89 мБк·л⁻¹ та ⁹⁰Sr – 1,30 мБк·л⁻¹ (табл. 4).

Таблиця 3 – Активність радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді для напування тварин господарств центральної біогеохімічної зони України, мБк/дм³, $M \pm m$, $n = 4$

Господарство	^{137}Cs	^{90}Sr
ТДВ «Терезине», смт. Терезине, Білоцерківський район, Київської області	1,99±0,01	1,75±0,01
ТОВ ФК «Агро-Лідер Україна», с. Іванівка, Білоцерківський район, Київська область	1,98±0,01	1,79±0,01
ТОВ «Острійське», с. Острійки, Білоцерківський район, Київська область	1,99±0,01	1,81±0,01
ПП «Радівське», с. Радівка, Калинівський район, Вінницька область	1,93±0,01	1,84±0,01
СВК «Маяк», с. Глухівці, Козятинський район, Вінницька область	1,96±0,01	1,84±0,01
Середнє	1,97±0,02	1,80±0,03

Таблиця 4 – Активність радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді для напування тварин господарств південної біогеохімічної зони України, мБк/дм³, $M \pm m$, $n = 4$

Господарство	^{137}Cs	^{90}Sr
ТОВ «Прогрес», смт. Новгородка, Кіровоградський район, Кіровоградська область	1,83±0,01	1,55±0,01
ДПДГ «Елітне-1», с. Созонівка, Кіровоградський район, Кіровоградська область	1,85±0,01	1,51±0,01
ДПДГ «Елітне-2», с. Степове, Кіровоградський район, Кіровоградська область	1,82±0,01	1,54±0,01
ДПДГ «Червоний шахтар», с. Вільне, Криворізький район, Дніпропетровська область	1,96±0,01	1,69±0,01
ТОВ «Фактор Д», с. Нива Трудова, Апостольський район, Дніпропетровська область	1,99±0,01	1,75±0,01
Середнє	1,89±0,08	1,60±0,10

Посезонно активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді підземних джерел усіх дослідних господарств майже не змінювалася. З даних таблиць 1–4 видно, що активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді підземних джерел північно-західної, східної, центральної та південної біогеохімічних зон України майже однакова, тому що радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr утримуються верхніми горизонтами ґрунтових порід.

Висновок. Дослідження показали, що активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у воді для напування тварини із підземних джерел у всіх дослідних господарствах низька й становить не більше 2 мБк·л⁻¹, що в тисячу разів нижче допустимих рівнів питомої активності цих радіонуклідів для питної води.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Радиоактивное загрязнение водоемов Украинского Полесья и формы нахождения радионуклидов в некоторых компонентах водных экосистем / Е.Н. Волкова, В.В. Беляев, З.О. Широкая и др. // Гидробиол. журн. – 2000. – Т. 39, № 4 – С. 50–65.
2. ГН 6.6.1.1–130–2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 у продуктах харчування та питній воді». – К.: МОЗ України, 2006. – 20 с.
3. ДГН 6.6.1-6.5.061-98. НРБУ-97/Д-2000. Норми радіаційної безпеки України. – К.: МОЗ України, 1998. – 120 с.
4. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4–171–10.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT &. – К., 2012. – С. 54–56.
6. Радіонукліди у водних екосистемах України / М. І. Кузьменко, В. Д. Романенко, В. В. Деревець та ін. – К.: Чорнобильінтерінформ, 2001. – 318 с.
7. Якименко Г.М. Оцінка якості питної та поливної води парцелярних господарств Київського Полісся / Г.М. Якименко // Агроекологічний журнал. – 2012. – № 1. – С. 85–88.
8. Hippel F. N. The radiological and psychological consequences of the Fukushima Daiichi accident / F. N. Hippel // Bulletin of the Atomic Scientists, – 2011. – Vol. 67 (5). – P. 27–36.
9. Spatiotemporal distribution of ^{137}Cs in the sea surrounding Japanese islands in the decades before the disaster at the Fukushima Daiichi nuclear power plant in 2011 / T. Watabe, S. Oikawa, N. Isoyama [et al.] // Sci. Total. Environ., 2013. – Vol. 463–464. – P. 913–921.

Оценка активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде для поения животных в хозяйствах Украины В.М. Соколюк

В статье показано изучение активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде для поения животных из подземных источников водоснабжения северной, восточной, юго-западной, центральной и биогеохимических зон Украины.

Установлено, что активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в воде из подземных источников во всех опытных хозяйствах низкая и составляет не более $2 \text{ мБк}\cdot\text{л}^{-1}$, что в тысячу раз ниже допустимых уровней удельной активности этих радионуклидов для питьевой воды.

Ключевые слова: вода для поения животных, подземные источники водоснабжения, радионуклиды, цезий-137, стронций-90.

Надійшла 17.10.2013.