

м'ясності грудей: у дослідних каченят-бройлерів вони були на рівні 15,32–15,36 проти 15,30 % у контрольних аналогів. Ще менше відрізнявся молодняк птиці дослідних груп від контрольної індексом м'ясності ніг: 9,82–9,86 проти 9,80 %. Загалом, слід зазначити, що за наведеними вище індексами дослідна птиця однозначно відрізнялася від контролю лише тенденцією до їх збільшення.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Збільшення рівня селену в раціоні каченят-бройлерів до 0,2 і 0,3 мг/кг за рахунок селеніту натрію (2 і 3-я дослідні групи) сприяло підвищенню інтенсивності росту їх, порівняно з контролем, відповідно на 2,8 і 4,3 %, а за рахунок сел-плексу (4 і 5-а дослідні групи) – на 6,3 і 7,1 %.

2. Доведення рівня селену в раціоні каченят-бройлерів до 0,2 і 0,3 мг/кг за рахунок неорганічної і органічної форм селену зумовлювало збільшення забійного виходу, порівняно з контролем, відповідно, патраних тушок – на 0,77–1,03 і 1,35–1,63 %, маси м'язів – 0,16–0,10 і 0,13–0,19 % та покращувало індекси м'ясності тушки, грудей і ніг.

3. Додавання до комбікормів селеніту натрію та сел-плексу для доведення вмісту селену до 0,2 і 0,3 мг/кг зменшувало затрати на 1 кг приросту маси тіла каченят-бройлерів, відповідно, на 0,88–1,33 і 1,79–2,24 %.

4. За комплексною оцінкою досліджуваних показників у каченят-бройлерів органічна форма селену (сел-плекс) переважала над неорганічною (селеніт натрію).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кандыба В.Н. Актуальные проблемы и приобретения развития науки о кормлении с.-х. животных в начале XXI века / В.Н. Кандыба // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 9. – С. 5–11.
2. Шпилов В. Новое в кормлении птицы / В. Шпилов, И. Перелечина // Птицеводство. – 1999. – №6. – С. 30-31.
3. Ібатулін І.І. Використання селену в рослинництві та тваринництві / І.І. Ібатулін, В.А. Верницький, В.В. Отченашко. – К.: Фенікс, 2004. – 208 с.
4. Кішак І. Селен в годівлі с.-г. тварин і птиці / І. Кішак // Тваринництво України. – 2002. – №1. – С. 23-25.
5. Косяненко О.М. Перетравність корму, обмін речовин та продуктивність кролів залежно від дози і джерела селену в раціоні: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.02/ Косяненко Олена Михайлівна. – К., 2008. – 150 с.

#### Продуктивные и мясные качества утят-бройлеров в зависимости от разных уровней и источников селена в рационе

**И.В. Кравченко, Л.С. Дьяченко**

Приведены показатели роста, мясные качества и затраты кормов на прирост утят-бройлеров при разных дозах и источниках селена. Согласно полученным результатам, оптимальным уровнем селена в рационе утят-бройлеров можно считать 0,2–0,3 мг/кг СВ в виде органической (сел-плекс) и неорганической (селенит натрия) форм, способствующей повышению интенсивности роста, предубойной живой массы и убойного выхода при одновременном уменьшении затрат кормов на прирост.

**Ключевые слова:** утят-бройлеры, селен, продуктивность, сохранность, убойные и мясные качества, затраты кормов.

#### The productive quality of broiler ducklings in accordance with different doses source of selenium

**I. Kravchenko, L. Djachenko**

The research was performed on the influence of different doses of sodium selenium (0,2; 0,3 mg/kg of dry substance) on the growth of experimental ducks. According to the results of the experiment self-plax was determined as the most effective addition to the ducks ration (0,3 mg/kg of the dry substance).

**Key words:** selenium, ducks, fattening, productivity.

УДК 504. 664.3 (447)

**СКИБА В.В.,** канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### ФОРМУВАННЯ ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПРИ СПОЖИВАННІ РИБОПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ

Досліджено накопичення штучних довгоживучих радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в продукції рибориства, вирощеної в умовах третьої зони Лісостепу південної частини Київської області. Проведено розрахунок формування еквівалентної дози внутрішнього опромінення населення при споживанні рибориства, вирощеної в умовах радіоактивного забруднення водойм.

**Ключові слова:** опромінення, цезій, стронцій, продукція рибориства, радіоактивне забруднення, водойми.

В останні роки розвиток ставкового рибництва в Україні набуває більших масштабів за рахунок відновлення рибоводних господарств. Нерідко водойми цих господарств знаходяться в умовах радіаційного забруднення. При цьому регламентується, що рибогосподарська діяльність здійснюється на радіоактивно забруднених територіях зі щільністю забруднення  $^{137}\text{Cs}$  не більше  $555 \text{ kBк/м}^2$  [3].

Ведення рибництва вимагає утворення штучно створених водних екосистем – рибоводних ставків різного призначення. Основними компонентами останніх є природні води, водна рослинність, ґрунтові донні відкладення та різноманітні гідробіонти. Біотичні та абіотичні компоненти водойм утворюють між собою трофічний ланцюг, по ланках якого радіонукліди  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  досить легко залучаються у біогенну міграцію й накопичуються в організмі риби.

Прісноводна риба, яка вирощена в умовах радіоактивного забруднення, як продукт харчування людини, виступає джерелом надходження до організму  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  та є фактором його додаткового внутрішнього опромінення. Формування дози внутрішнього опромінення нині на думку провідних радіобіологів на 80 – 95% зумовлено радіонуклідами, що надходять з продуктами харчування [4].

Величиною оцінки впливу радіації на організм людини у загальному виступає еквівалентна доза внутрішнього опромінення. При споживанні риби, що містить радіонукліди, еквівалентна доза опромінення буде залежати від питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у рибній продукції та кількості спожитої риби за рік.

**Метою** роботи було проведення розрахунків щодо визначення еквівалентної дози внутрішнього опромінення при споживанні прісноводної риби, вирощеної в умовах третьої зони радіоактивного забруднення. Ця робота є продовженням наших досліджень щодо радіоекологічного моніторингу водойм, розташованих у третій, четвертій зонах радіоактивного забруднення та умовно чистих територій Лісостепової зони [1, 2].

**Матеріал та методика досліджень.** Робота виконана в умовах рибоводного господарства Таращанського району Київської області ЗАТ "Таращаплемсільрибгосп", де розташований каскад водойм, які за місцем знаходження по рівню радіоактивного забруднення належать до умовно чистих територій, четвертої та третьої зон. Для досліджень відібрали рибу, вирощену в ставах, що розташовані в третій зоні радіоактивного забруднення, наступних видів: короп, білий товстолобик, строкатий товстолобик, білий амур, карась сріблястий, окунь та звичайна щука. Нагульні ставки розташовані на території зі щільністю забруднення по  $^{137}\text{Cs}$ , яке становить від 12,17 до  $226,55 \text{ kBк/м}^2$ , а по  $^{90}\text{Sr}$  – від 4,94 до  $21,78 \text{ kBк/м}^2$  [5].

У відібраних пробах риби проведено визначення активності  $^{137}\text{Cs}$  на сцинтиляційному гамма-спектрометричному тракті, активність  $^{90}\text{Sr}$  визначали після радіохімічного виділення оксалатним методом на сцинтиляційному бета-спектрометричному тракті на УСК «Гамма Плюс».

Оцінка риби на відповідність критеріям радіаційної безпеки проводилася згідно з Державними гігієнічними нормативами "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді" (ДР-2006) [5]. Вирощена риба вважається придатною до використання на продовольчі цілі, якщо показник відповідності критеріям радіаційної безпеки (В) за активністю  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  не буде перевищувати 1, тобто

$$B + 0,6 \Delta B \leq 1,0 \quad (1)$$

де В – показник відповідності харчових продуктів критеріям радіаційної безпеки;

$\Delta B$  – абсолютна похибка показника відповідності;

0,6 – коефіцієнт, розрахований для достовірності контролю, що характеризується довірчою імовірністю 0,95.

При цьому показник відповідності (В) розраховувався за результатами вимірювань питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у рибі за формулою:

$$B = \frac{A_{\text{Cs}}}{\text{ДР}_{\text{Cs}}} + \frac{A_{\text{Sr}}}{\text{ДР}_{\text{Sr}}}, \quad (2)$$

де  $A_{\text{Cs}}$ ,  $A_{\text{Sr}}$  – результати вимірювань питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у зразку риби;

$\text{ДР}_{\text{Cs}}$  та  $\text{ДР}_{\text{Sr}}$  – нормативи вмісту  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у рибі, що досліджувалася;

Абсолютна похибка відповідності (ДВ) розраховувалася за формулою:

$$\Delta B = k_p \sqrt{\left(\frac{\Delta A_{Cs}}{DP_{Cs}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta A_{Sr}}{DP_{Sr}}\right)^2}, \quad (3)$$

де  $k_p$  – коефіцієнт, що для довірчої імовірності 0,95 та невідомого закону розподілу дорівнює 1,1;

$\Delta A_{Cs}$ ,  $\Delta A_{Sr}$  – абсолютні похибки вимірювань питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ ;

$DP_{Cs}$  та  $DP_{Sr}$  – нормативи вмісту  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у риби, що досліджувалася.

Розрахунок ефективної дози внутрішнього опромінення (D) виконується за формулою:

$$D = K_{Cs} \times m \times A_{Cs} + K_{Sr} \times m \times A_{Sr}, \quad (4)$$

де  $K_{Cs}$  і  $K_{Sr}$  – значення дозових коефіцієнтів для Cs ( $K_{Cs} = 1,0 \times 10^{-8}$  Зв/Бк) та для  $^{90}\text{Sr}$  ( $K_{Sr} = 3,7 \times 10^{-8}$  Зв/Бк) [1].

$m$  – кількість споживання риби, кг;

$A_{Cs}$ ,  $A_{Sr}$  – значення питомих активностей цезію-137 і стронцію-90 в 1 кг риби, Бк/кг.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Згідно з Державними гігієнічними нормативами "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді" (ДР-2006) у риби питома активність  $^{137}\text{Cs}$  не повинна перевищувати 150 Бк/кг, а  $^{90}\text{Sr}$  – 35 Бк/кг. Вирощена риба буде придатною до використання на продовольчі цілі, якщо показник відповідності риби критеріям радіаційної безпеки (В) за активністю  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  не буде перевищувати 1.

Використавши дані наших попередніх досліджень щодо вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у прісноводних рибах, ми провели розрахунки відповідності вмісту цих радіонуклідів у риби з ДР – 2006. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники відповідності різних видів ставкової риби критеріям радіаційної безпеки за активністю  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$

Вид риби	Номер ставу, з якого виловлено рибу							
	6	5	5а	4	3	1	1а	1б
	Показник відповідності (В)							
Короп	0,22	0,16	0,20	0,25	0,16	0,28	0,21	0,15
Білий товстолобик	0,13	—	—	0,16	0,11	0,19	0,14	0,09
Строкатий товстолобик	0,17	0,13	0,13	0,19	—	0,23	—	—
Білий амур	0,17	—	—	0,18	—	0,21	—	—
Карась сріблястий	0,20	—	—	0,22	—	0,25	—	—
Окунь	0,09	—	—	0,12	—	0,14	—	—
Звичайна щука	0,11	—	—	0,13	—	0,16	—	—

Дані таблиці 1 показують, що в цілому при визначеній раніше питомій активності  $^{137}\text{Cs}$  у вирощеній риби, яка становить не більше 5,76 Бк/кг, а  $^{90}\text{Sr}$  – 8,6 Бк/кг, показник відповідності (В) буде складати в межах 0,11–0,28. Це свідчить про те, що рибу, вирощену у ставках господарства, розташованих у третій зоні – зоні гарантованого добровільного відселення, можна використовувати на продовольчі цілі.

Однак, незважаючи на відповідність риби критеріям безпеки, її споживання буде мати певний внесок у річну дозу внутрішнього опромінення споживачів. Для врахування ефектів біологічної дії різних видів іонізуючих випромінювань використовується поняття еквівалентна доза. За одиницю еквівалентної дози в системі СІ прийнято зіверт (Зв). Зіверт (Зв) – це така кількість енергії будь-якого виду іонізуючих випромінювань, поглинута 1 кг біологічної тканини, при якій спостерігається такий самий біологічний ефект, що й при поглинутій дозі в 1 Гр контрольного випромінювання. Згідно з державними гігієнічними нормативами «Норми радіаційної безпеки України» (НРБУ-97), встановлений ліміт ефективної дози за рік для населення, який не повинен перевищувати 1 мЗв/рік (0,1 бер).

Використавши формулу (4), нами було проведено розрахунок еквівалентної дози внутрішнього опромінення при споживанні 1 кілограма ставкової риби різних видів, яка вирощена в умовах третьої зони радіоактивного забруднення. Отримані результати наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Показники ефективної дози внутрішнього опромінення при споживанні 1 кілограма різних видів ставкової риби, мЗв

Вид риби	Номер ставу, з якого виловлено рибу							
	6	5	5а	4	3	1	1а	1б
Короп	0,00027	0,00019	0,00024	0,00031	0,00020	0,00035	0,00018	0,00026
Білий товстолобик	0,00016	—	—	0,00019	0,00013	0,00023	0,00011	0,00017
Строкатий товстолобик	0,00021	0,00016	0,00016	0,00023	—	0,00028	—	—
Білий амур	0,00021	—	—	0,00022	—	0,00026	—	—
Карась сріблястий	0,00024	—	—	0,00026	—	0,00031	—	—
Окунь	0,00012	—	—	0,00015	—	0,00018	—	—
Звичайна щука	0,00015	—	—	0,00017	—	0,00020	—	—

Результати таблиці 2 показують, що риба навіть одного виду залежно від ставу де вона вирощена характеризується різними показниками ефективної дози внутрішнього опромінення при споживанні 1 кг риби. При цьому щодо видових особливостей, то слід відмітити, що при споживанні коропа, який є основною товарною рибою даного господарства, показники ефективної дози внутрішнього опромінення людини від 1 кг найвищі порівняно з іншими видами риб. Хижі види риб – окунь та щука характеризуються відносно меншими показниками ефективної дози внутрішнього опромінення людини при їх споживанні, що пояснюється меншим накопиченням даних радіонуклідів цими видами риб через особливості їхнього кормового раціону.

Отже, вклад в дозу опромінення людини при споживанні одного кілограма риби вирощеної в умовах третьої зони радіоактивного забруднення даного рибогосподарства буде становити від 0,011 до 0,035% від річної еквівалентної дози опромінення. Однак, виходячи з того, що окремі групи населення можуть споживати значні кількості ставкової риби, це необхідно враховувати при оцінці джерел внутрішнього опромінення організму людини радіонуклідами.

**Висновки.** Ведення рибництва на забруднених після аварії на Чорнобильській АЕС територіях зобов'язує оцінювати сучасний радіоекологічний стан за активністю радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ .

Прісноводна риба, як продукт харчування, є джерелом надходження  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в організм людини та впливає на формування ефективної дози внутрішнього опромінення.

Вклад в дозу опромінення людини при споживанні 1 кг різних видів ставкової риби, вирощеної в умовах водойм, які знаходяться в третій зоні радіоактивного забруднення, складає від 0,011 до 0,035% від граничної річної еквівалентної дози на рік для населення (1 мЗв).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Беляев В.В. Определение скорости поступления  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в организм пресноводных рыб / В.В. Беляев, Е.Н. Волкова, В.В. Скиба // Гидробиол. журн., Т.47, № 4, 2011. – С. 112 – 120.
2. Розпутній О.І. Радіоекологічний моніторинг сучасного стану водних екосистем лісостепової зони України / О.І. Розпутній, В.В. Скиба // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Сбалансованне природопользование: современный взгляд, тенденции и перспективы" 17 – 19 мая 2010 г. г. Херсон – 2010. – С. 163 – 165.
3. Пашутинський Є.К. Чорнобильська катастрофа та подолання її наслідків: нормативні документи / Є.К. Пашутинський – К., 2007. – 312 с.
4. Волкова О. Радіонукліди у гідробіонтах прісноводних екосистем / О. Волкова, В. Беляев // Біомедична електроніка та фізичні методи в екології: Всеукр. наук. семінар, 13 – 16 вересня 2007 р.: тези доповіді. – Львів, 2007. – С. 61.
5. Скиба В.В. Міграція  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в ґрунтах прибережної території водних екосистем на радіоактивно забруднених територіях Лісостепу України / В.В. Скиба // Тези міжнародна конференція "Радіобіологічні та радіоекологічні аспекти Чорнобильської катастрофи". М. Славутич, 11 – 15 квітня 2011р. – Фітосоціоцентр, 2011. – 185 с.

**Формирование эквивалентной дозы внутреннего облучения населения при потреблении рыбопродукции, выращенной в условиях радиоактивного загрязнения водоемов**

**В.В. Скиба**

Исследованы накопления искусственных долгоживущих радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продукции рыбоводства, выращенной в условиях третьей зоны радиационного загрязнения Лесостепи южной части Киевской области. Проведен расчет формирования эквивалентной дозы внутреннего облучения населения при потреблении рыбопродукции, выращенной в условиях радиоактивного загрязнения водоемов.

**Ключевые слова:** облучение, цезий, стронций, продукция рыбоводства, радиоактивное загрязнение, водоемы.

**The formation of an equivalent dose of internal irradiation of population with consumption of fish products, grown under conditions of radioactive contamination of water bodies**

V. Skyba

Investigated the accumulation of man-made long-lived radionuclides  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in fish farming products grown in the third zone of radioactive contamination southern forest-steppe region of Kiev. The calculation of the formation of an equivalent dose of internal irradiation of population with consumption of fish grown in conditions of radioactive contamination of water bodies.

**Key words:** irradiation, cesium, strontium, fish culture production, contamination, water.

УДК 637.12.053/054:636.2:618.2

НАДТОЧІЙ В.М., канд. с.-г. наук

НАДТОЧІЙ В.П., канд. вет. наук

ОСПЕНКО О.П., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

### **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОКА КОРІВ, ХВОРИХ НА СУБКЛІНІЧНУ ФОРМУ МАСТИТУ**

За результатами досліджень встановлено зменшення масової частки жиру у молоці корів, хворих на субклінічну форму маститу, та сухого знежиреного молочного залишку в осінньо-зимовий та весняний періоди. Масова частка білка у молоці хворих тварин, має незначну тенденцію до підвищення за рахунок підвищення вмісту сироваткових білків. У результаті зміни кількісного співвідношення між складовими частинами молока встановили зниження густини молока до 1,0235 г/см<sup>3</sup>.

**Ключові слова:** молоко, субклінічна форма маститу, масова частка жиру, масова частка білка, густина.

**Постановка проблеми.** В умовах ринкових відносин є потреба в зосередженні зусиль у напрямі поліпшення виробником якості й технологічних властивостей молока, з якого за певних технологічних процесів можна виготовляти різні молочні продукти високого гатунку. Законодавство України, яке гармонізується до вимог Євросоюзу, визначило нові, більш складні завдання щодо охорони здоров'я тварин і населення у системі виробництва високоякісних харчових продуктів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Незважаючи на велику кількість і широкий спектр наукових досліджень [1–6], розробок та рекомендацій, що стосуються патології молочної залози у тварин, мастит залишається найбільш поширеною хворобою корів, яка наносить щорічно відчутні економічні збитки молочному скотарству та є небезпечною для здоров'я людей.

Зміни хімічного складу збірного молока з додаванням маститного викликає порушення біохімічних і мікробіологічних процесів за його переробки. Якість молочних продуктів, які виробляють із молока з добавкою аномального, нижче якості продуктів, отриманих з нормального молока. Добавка 20–25 % молока, отриманого від хворих на мастит корів, знижує якість масла, сиру та кефіру [3, 4]. Таке молоко менш термостійке, погано звертається сичужним ферментом. За виробництва сирів маститне молоко викликає повільне сквашування, утворення в'ялого згустку під час сквашування, поганий смак, неприємний запах, вади кольору. Молоко від хворих корів на мастит надає неприємного присмаку вершкам, який відчувається і в маслі. Інколи воно є причиною того, що вершки погано збиваються. Кисломолочні продукти, виготовлені з молока з домішками маститного, також неякісні. Таке молоко погано згортається під дією закваски, згусток «слабкий», швидко розшаровується. Виготовлені продукти нестійкі, не витримують зберігання, швидко псуються.

Тому пошук шляхів та визначення заходів, що спрямовані на забезпечення виробництва якісної молочної сировини на молочних фермах, є першочерговим завданням у вирішенні проблеми контролю безпечності молока та молочних продуктів на всьому харчовому ланцюгу «від ферми до столу».

**Метою роботи** було дослідження хімічного складу, фізичних і технологічних властивостей молока від корів, хворих на субклінічну форму маститу.

**Матеріал і методи досліджень.** Об'єктом досліджень були корови української чорно-рябї молочної породи ( $n = 80$ ) та молоко (секрет) від них у господарстві СВК ім. Щорса Київської області. При дослідженні враховували періоди року: осінньо-зимовий – 1 період, весняний – 2 період, літній – 3 період.

Відбір середніх проб молока здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707 : 2002.