

РЕЦЕНЗІЯ

професора кафедри біології тварин
Національного університету біоресурсів і природокористування України
доктора біологічних наук, професора **КУРБАТОВОЇ Інни Миколаївни**
на дисертацію **ПАВЛЕНКО Поліни Максимівни** на тему:
**«Наукове обґрунтування та розробка заходів щодо зменшення
радіоактивного забруднення риби ^{90}Sr та ^{137}Cs »,**
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 091 «Біологія»
галузі знань 09 «Біологія»

Актуальність теми дослідження. З огляду на повномасштабне вторгнення росії в Україну та подальшої окупації Запорізької атомної електростанції, а також супутніх ядерних об'єктів, гостро постали питання радіаційної безпеки при ядерних аваріях та після використання ядерної зброї. В силу специфіки роботи атомних станцій та об'єктів ядерно-паливного циклу, вони потребують постійного охолодження та, зазвичай, розташовуються поряд з водними об'єктами. Тому, внаслідок радіаційних аварій на таких об'єктах водне середовище, у тому числі і водна біота, зазнає радіоактивного забруднення, обсяги якого можуть варіюватися в широких межах в залежності від масштабів розповсюдження радіоактивних викидів та скидів. В свою чергу, водне середовище є джерелом як внутрішнього опромінення при вживанні забрудненої питної води та продуктів, зокрема рибних продуктів, так і зовнішнього опромінення. Так, було виявлено, що після Чорнобильської аварії в деяких населених пунктах при радіоактивному забрудненні водних об'єктів внутрішня доза опромінення людини від споживання риби перевищувала зовнішню дозу опромінення. В таких випадках застосування контрзаходів для зменшення радіоактивного забруднення риби є надважливим для радіаційного захисту населення.

Не дивлячись на те, що після аварії на Чорнобильській АЕС були розроблені та успішно впроваджені численні контрзаходи у сільському господарстві, зокрема у тваринництві, жодних заходів щодо зменшення радіоактивного забруднення риби, окрім заборони та обмеження споживання, не було впроваджено, а ті заходи, які розроблялися були визнані неефективними або економічно не вигідними. З огляду на вищезазначене розроблення нових заходів задля зменшення радіоактивного забруднення риби є важливою не тільки з огляду на забезпечення радіаційної безпеки людей, а й для екологічної та економічної безпеки держави.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертація виконана в рамках теми 110/1-пр-2022 «Наукове обґрунтування та розробка нових заходів по зменшенню радіоактивного забруднення риби ^{90}Sr та ^{137}Cs » і гранту СРЕА-2015/10108 Норвезького центру міжнародного співробітництва в галузі освіти The Norwegian Centre for International Cooperation in Education (SiU) «Joint Ukrainian-Norwegian education programme in Environmental Radioactivity». Ці дослідження також були частково підтримані в рамках

теми № 110/1-пр-2019 «Встановлення гранично допустимих концентрацій радіонуклідів в водоймах на основі метаболізму цезію та стронцію».

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів. Дисертація П. М. Павленко є фундаментальною науковою працею і має чітке практичне спрямування – зменшення радіоактивного забруднення риби.

Проведені дослідження із застосуванням корму з KFСF показали, що сьогодні застосування KFСF (0,1–1 %) дозволило б знизити рівні забруднення ^{137}Cs у прісноводній рибі до рівня, нижчого за допустимий, майже у всіх водоймах України за межами Чорнобильської зони відчуження.

Встановлено, що витримка аборигенної риби з радіоактивно забрудненої водойми в «чистій» воді не призводить до зменшення вмісту ^{90}Sr у кістковій та м'язовій тканинах риб, що робить цей контрзахід можливо ефективним тільки на ранніх фазах радіаційних аварій, і є неефективним на пізніх стадіях, як це показав експеримент проведений в природних умовах Чорнобильської зони відчуження.

Визначено коефіцієнти утримання ^{90}Sr при варінні бульйону з кісткової тканини лина з озера Глибоке, які становлять менше 0,01, що вимагає перегляду допустимих рівнів вмісту ^{90}Sr в рибі та рибних продуктах і встановлення таких рівнів тільки для тієї частини риби що споживається.

Проведення лабораторних акваріумних експериментів у контрольованих умовах при різній температурі води та раціоні підтвердило достовірність висновків про основні шляхи надходження радіонуклідів та параметри метаболізму, отримані в реальних умовах Чорнобильської зони відчуження для ^{90}Sr у карася сріблястого (*Carassius gibelio*).

За результатами проведених досліджень було розроблено «Методичні рекомендації щодо застосування контрзаходів з метою забезпечення неперевищення гігієнічних нормативів за вмістом ^{137}Cs та ^{90}Sr у рибі (ДР-2006)» та створено нові таблиці застосування контрзаходів для національної «Системи підтримки прийняття рішень при ядерних і радіаційних аваріях для сільського господарства України».

Структура дисертації, повнота викладення основних результатів у наукових публікаціях. Дисертація складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 209 сторінки. Дисертацію ілюстровано 16 таблицями та 28 рисунками. У списку використаних джерел 141 найменувань, з них 118 – латиницею.

Основні результати досліджень викладено у 14 наукових працях, з яких 5 статей у періодичних наукових виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України та/або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, стаття у науковому виданні, включеному до Переліку

наукових фахових видань України, стаття у колективній монографії, 7 тез наукових доповідей. За результатами дослідження також підготовлено науково-методичні рекомендації.

Повнота викладення в опублікованих працях наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. В роботі логічно і послідовно описано основні положення результатів дослідження з їх статистичним обґрунтуванням та сформульованими висновками. Висновки та методичні рекомендації обґрунтовані одержаними результатами і узгоджуються з дослідженнями українських й закордонних дослідників. Результати роботи опубліковані у наукових міжнародних журналах категорії Q2, що вказує на високий рівень проведених досліджень та достовірність отриманих результатів.

Дотримання правил поводження з тваринами та біоетики. Експериментальні та лабораторні дослідження було проведено з дотриманням вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для наукових експериментів або в інших наукових цілях від 1986 р., а також Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р. № 3447-IV в редакції від 04.08.2017 р.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення:

1. Чому для проведення експериментів обрано карася сріблястого та лина?
2. В розділі «Матеріали і методи дослідження» повністю відсутня загальна схема досліджень та не вказані серії дослідів з їх конкретним описом, що значно полегшило б сприйняття роботи?
3. Інколи в розділі «Матеріали і методи досліджень» мова йде про *Cyprinus carpio* L., а в результатах досліджень інформація про даний вид риби відсутня?
4. Вік риби потрібно вказувати загальноприйнятими в іхтіології термінами.
5. Чи може бути вік риби пов'язаний зі швидкістю накопичення та виведення ^{90}Sr та ^{137}Cs з її організму, враховуючи те, що зі зниженням температури водного середовища знижуються всі метаболічні процеси в організмі гідробіонтів, при зниженні інтенсивності годівлі?
6. Викликає сумнів і вага взятої для експериментів риби, яка значно менша за той вік риби, що вказано, адже обидві водойми, як відомо мають досить велику кормову базу?
7. В роботі зустрічаються стилістичні помилки, невдалі вирази.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертація П. М. Павленко на тему: «Наукове обґрунтування та розробка заходів щодо зменшення радіоактивного забруднення риби ^{90}Sr та ^{137}Cs » за актуальністю, ступенем новизни представлених результатів, їх наукової обґрунтованості, повноти викладення в опублікованих наукових працях, рівнем виконання поставленого наукового завдання та володіння методологією наукової діяльності відповідає вимогам, які висуваються до дисертацій

на здобуття ступеня доктора філософії. Дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її авторка заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 091 «Біологія» галузі знань 09 «Біологія».

Рецензент професор кафедри біології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор біологічних наук, професор Інна КУРБАТОВА