

УДК 574.64:594.38

ВПЛИВ РАДІАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАВКОВИКА ОЗЕРНОГО

**Пінкіна Т. В.,
Пінкін А. А.,
Дуб Д. О.**

Житомирський національний агроекологічний університет

Досліджено синкапсули червоногого легеневого молюска ставковика озерного із водойм Чорнобильської зони відчуження. Встановлено, що репродуктивна система ставковиків із зони радіоактивного забруднення виявляється надзвичайно чутливою до іонізуючого опромінення.

Исследованы синкапсулы брюхоногого легочного моллюска прудовика озерного из водоемов Чернобыльской зоны отчуждения. Установлено, что репродуктивная система прудовиков из зоны радиоактивного загрязнения чрезвычайно чувствительна к ионизирующему облучению

The suncapsules of mollusk gastropoda pulmonata *Lymnaea stagnalis* from Chernobyl estrangement zone are researched. It is determined that t mollusk's reproductive system from radiation polluted zone is sensitive to radioactive emission

У наш час увагу дослідників привертає проблема впливу іонізуючої радіації на гідробіонтів [6]. Відомо, що радіоактивне забруднення середовища та накопичення радіонуклідів у органах та тканинах гідробіонтів здатні викликати дегенеративні зміни у статевих клітинах, що призводить до порушення гаметогенезу у тварин, а в окремих випадках і до аномалії гонад [1, 4].

Ембріони можуть зазнавати внутрішнього опромінення в результаті надходження радіонуклідів у яйцеклітини із організму самок у процесі оогенезу [3]. Під впливом опромінення можуть з'являтися морфофункціональні порушення розвитку ембріонів [5,7]. До теперішнього часу дослідження дії радіаційного опромінення на біологічні характеристики гідробіонтів проводились здебільшого на рибах. Інформація, щодо впливу цього чинника на біологічні характеристики інших груп водних тварин є розрізною і неповною. Тому дослідження особливостей будови синкапсул молюсків із водойм Чорнобильської зони відчуження є, безумовно, актуальними.

Матеріалом для дослідження слугували синкапсули червоного легеневого молюска ставковика озерного із водойм Чорнобильської зони відчуження (озер Далекого, Глибокого, Азбучин, Вершни, Яновського затону та р. Прип'ять). В якості контролю досліджувались кладки молюсків із умовно "чистої" водойми – р. Тетерів (м. Житомир). З субстрату синкапсули знімались скальпелем або м'якою щіточкою. Фіксація кладок здійснювалась 4 %-ним розчином формаліну. Вивчення та вимірювання синкапсул і їх елементів проводили під мікроскопами МБС-9 і МБС-3. Підраховували загальну кількість яйцевих капсул в синкапсулі і зигот в одній яйцевій капсулі. Довжину яйцевих капсул вимірювали по внутрішній капсульній мембрані.

Під час досліджень детально вивчали і порівнювали з контролем склад і просторове розміщення яйцевих капсул. Відмічали і замальовували наявність аномалій у морфології кладок і тератогенних порушень (деспіралізація або слабка спіралізація тяжа з яйцевими капсулами; багаторядність розміщення яйцевих капсул у синкапсулі; пухке розміщення яйцевих капсул; здвоєння яйцевих капсул; багатозиготність; яйцеві капсули без зигот; зиготи поза синкапсулами; яйцеві капсули неправильної форми). Замальовування кладок яєць та їх елементів проводили за допомогою рисувального апарату РА-1 для МБС-9.

Результати досліджень. Відомо, що на функціонування репродуктивної системи молюсків у певній мірі впливає навколишнє середовище, а характеристики кладок ставковиків залежать від стану статеві системи дорослих тварин. Можна припустити, що в результаті впливу іонізуючого випромінювання різного ступеня в яйцевих капсулах відбуваються структурні і ультраструктурні зміни. Тривалий вплив низьких доз опромінення на статеву систему ставковика призводить до послаблення гомеостатичної регуляції, а це в свою чергу призводить до порушення узгодженості роботи її відділів і, як результат, до появи різних аномалій в будові синкапсул. Нашими дослідженнями відмічено такі типи аномалій: відсутність яйцеклітини в яйцевій капсулі; слабка спіралізація тяжа з яйцевими капсулами; багатозиготність яйцевих капсул; однорядне розміщення яйцевих капсул; мала кількість яйцевих капсул у синкапсулі; наявність яйцеклітин і яйцевих капсул поза синкапсулою. Співвідношення кількості порушень в будові кладок ставковиків із водойм Чорнобильської зони відчуження у порівнянні з контрольною групою складає приблизно 1:12.

Відомо, що кожен відділ статеві системи бере участь у формуванні певних структур синкапсул [2]. Відмічене нами явище зрощення яйцевих капсул у кладках ставковика обумовлене уповільненим проходженням окремих капсул через початковий відділ лабіринту яйцеводу, що призводить до їх тісного зіткнення і злиття внутрішніх мембран. Такі капсули покриваються однією шаруватою оболонкою. Блокування роботи лабіринту яйцеводу призводить до появи аномалії відсутності яйцевих капсул у синкапсулі.

Найбільш часто в кладках молюсків із радіоактивно забруднених водойм зустрічається слабка спіралізація міжкапсульних тяжів. Таке порушення будови синкапсул складає 67% від загальної кількості аномалій. Порушення спіралізації або трансформація спірального укладання яйцевих капсул в лінійне в кладках ставковика зумовлені прискоренням видалення тяжів з яйцевими капсулами із зони, де він укладається по спіралі і де формується макроструктура синкапсул [2].

Деякі морфологічні аномалії синкапсул ставковика впливають на протікання ембріогенезу та життєздатність зародків. Серед таких ми спостерігали розміщення яйцеклітин за межами яйцевих капсул, що викликане дисгармонією у функціонуванні гермафродитної залози і придаткових залоз яйцеводу (у першу чергу – білкової) [2].

Зменшення розмірів яйцевих капсул, напевне, пов'язане з гіпофункцією білкової залози на початку або в кінці проходження потоку яйцеклітин, що овулювали, через квадративій, а також прискореним виведенням яйцевих капсул із квадративія. Дуже часто воно супроводжується відсутністю яйцеклітин у капсулах.

Поява ущільнених міжкапсульних тяжів – наслідок зміни властивостей секретів, які виробляються придатковими залозами яйцеводу. При порушенні функцій матки повністю

непрозорими стають усі синкапсули. Саме така аномалія спостерігається у 58 % кладок із р. Прип'ять.

Несправжня поліембріонія – явище, коли в одній яйцевій капсулі випадково опиняються дві або більше яйцеклітин. Організми, що розвиваються з таких яйцевих капсул, є різнозиготними. Несправжня поліембріонія є звичайною в кладках ставковика озерного, проте у моллюсків із водойм Чорнобильської зони відчуження таке явище спостерігається на 37% частіше, ніж у тварин із контрольної водойми. Однією з причин появи несправжньої поліембріонії є незгодженість у функціонуванні гонади та залоз жіночого статевого тракту. Найчастіше ця дисгармонія спостерігається на початку репродуктивного періоду [2]. Яйцеклітини, що овулюють за невеликий проміжок часу, потрапляють у квадривій майже одночасно і через це опиняються в одній яйцевій капсулі.

У випадку несправжньої поліембріонії зародки розвиваються незалежно один від одного, але їх розвиток обмежується невеликим запасом поживних речовин, зосереджених у білковому матриксі капсули, а також незначними розмірами останньої. Чим більша кількість зародків опиняється разом, тим більш недорозвиненими вони виявляються до кінця ембріогенезу, а це в свою чергу буде впливати на показники вилуплення ювенільних особин і, в решті-решт впливати на чисельність дорослих особин в окремо взятій популяції моллюсків. За сприятливих умов довкілля у контрольних тварин життєздатними можуть виявитися тільки близнюки, що розвиваються в синкапсулі попарно. Проте у лабораторних дослідженнях було відмічено, що така молодь залишає кладки на 3-5 діб раніше строку і має менші розміри порівняно з іншими ювенільними особинами.

Визначений нами показник довжини синкапсул у моллюсків із практично усіх досліджуваних водойм Чорнобильської зони відчуження істотно нижче такого в контролі ($P \leq 0,05$). Статистично вірогідні відміни показника, що розглядається спостерігаються в кладках ставковиків із озер Вершна, Далеке, Глибоке і Яновського затону, а за 2009 рік – із оз. Азбучин (рис. 1). Значення довжини синкапсул моллюсків із р. Прип'ять у 2009 р. менші таких отриманих у ставковиків із контрольної водойми, а в 2010 р. ці показники наближаються до контрольних значень.

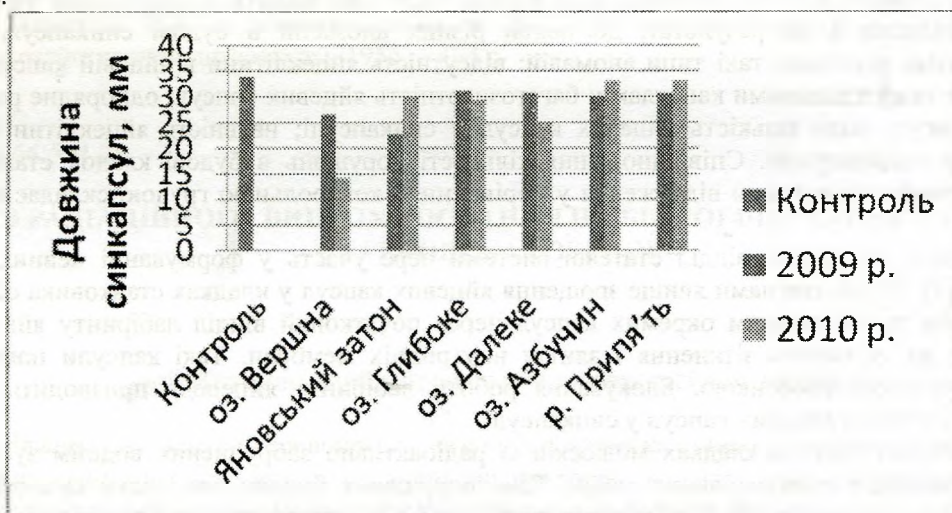


Рис. 1. Довжина синкапсул (мм) відкладених ставковиком озерним із водойм Чорнобильської зони відчуження

У моллюсків із радіоактивно забруднених водойм яйцеві капсули мають значно менші розміри порівняно з контрольними значеннями ($P \leq 0,05$). Причому у всіх досліджуваних водоймах у 2010 році розміри яйцевих капсул менші, ніж у 2009 році (рис. 2).

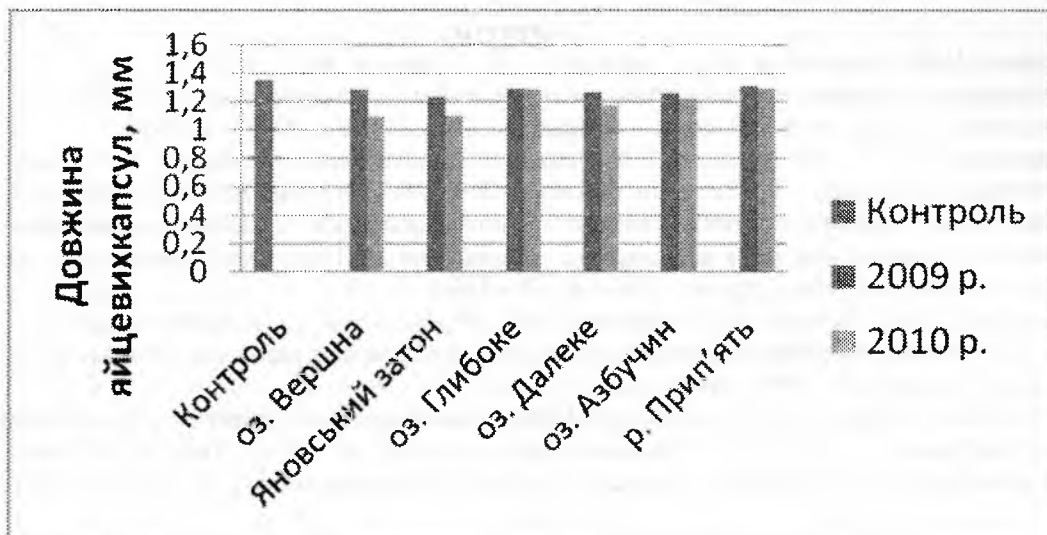


Рис. 2. Довжина яйцевих капсул (мм) відкладених ставковиком озерним із водойм Чорнобильської зони відчуження

Найменші значення цього показника спостерігаються у молюсків із озера Вершна та Яновського затону. А ось у ставковиків із о. Глибоке та р. Прип'ять не спостерігається статистично вірогідної різниці і величини показників розмірів яйцевих капсул наближаються до контрольних значень.

Досліджено показники кількості яйцевих капсул відкладених ставковиками в синкапсули. Слід відмітити, що всі отримані значення показників були меншими контрольних (рис. 3). Кількість яйцевих капсул в синкапсулах ставковиків із радіоактивної зони вірогідно зменшується у 1,2-4,4 рази. Ймовірних відмінностей не виявлено лише у молюсків із о. Азбучин та р. Прип'ять.

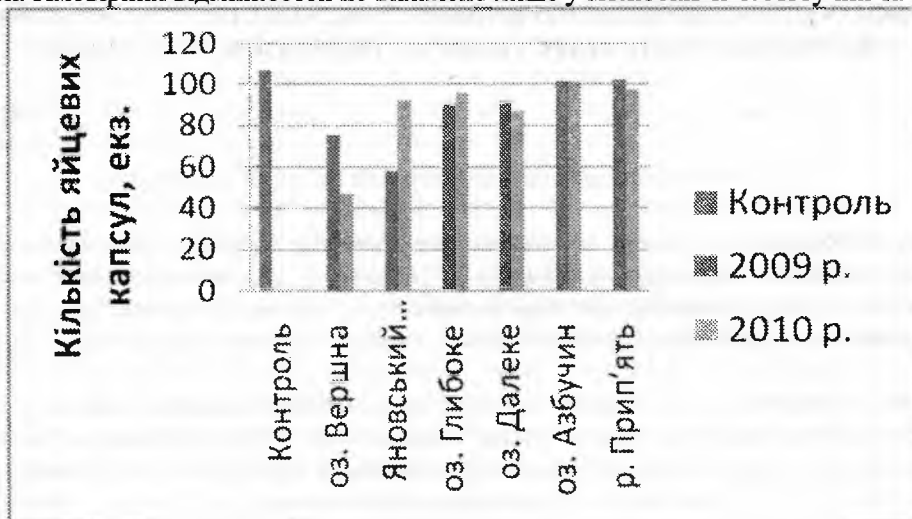


Рис. 3. Кількість яйцевих капсул в синкапсулах ставковика озерного із водойм Чорнобильської зони відчуження

Однією з причин зменшення кількості яйцевих капсул в кладках ставковика може бути порушення спіралізації, коли яйцеві капсули укладаються в синкапсулах пухко. А як було відмічено раніше, ця аномалія у досліджених синкапсулах трапляється частіше всього. Саме тому при незначній зміні довжини кладок порівняно з контролем – яйцевих капсул в них у 1,5-2 рази менше.

Таким чином, слід відмітити, що репродуктивна система ставковиків із зони радіоактивного забруднення виявляється надзвичайно чутливою до іонізуючого опромінення. Значення досліджуваних біологічних показників за впливу радіаційного випромінювання виявляються меншими за такі, отримані при дослідженні тварин із умовно "чистої" у відношенні радіації зони. Іонізуюче опромінення є суттєвим обтяжуючим чинником для ставковика озерного.

Література

1. Белова Н.В., Емельянова Н.Г., Макеева А.П., Веригин Б.В. Влияние крупномасштабной радиационной аварии на воспроизводительную функцию рыб-консументов первого порядка // Тез. докл. I конгр. ихтиол. России. – Астрахань: Биол. исслед., 1997. – С. 248.
2. Березкина Г.В., Старобогатов Я.И. Экология размножения и кладки яиц пресноводных легочных моллюсков // Тр. Зоол. ин-та АН СССР Т. 174. – Л.: ЗИН АН СССР, 1988. – 307 с.
3. Вятчанина Л.И. Направление изменчивости морфологических признаков промысловых рыб в условиях радиационного и химического загрязнений // Гидроэкол. последствия аварии на Черноб. АЭС. – К.: Наук. думка, 1992. – С. 209-219.
4. Петриков А.М., Петухов В.Б., Кохненко О.С., Воронович А.И. Дегенеративные изменения в ооцитах окуня при хроническом воздействии ионизирующей радиации // Весці АН Беларусі. Серыя. Біял. науки – 1997. – № 2. – С. 111-115.
5. Рябов И.Н., Белова Н.В., Полякова Н.И. Радиоэкологический мониторинг рыб-индикаторов радиоактивного загрязнения Киевского водохранилища в 1987 – 2000 гг. / Міжнар. конф. „П’ятнадцять років Чорнобильської катастрофи. Досвід подолання”: Зб. тез. – К., 2001. – С. 2-34.
6. Стадниченко А.П., Мельниченко Р.К., Янович Л.М., Киричук Г.Е., Житова Е.П. Содержание и особенности распределения радионуклидов в водных экосистемах Украинского Полесья // Докл. II Междунар. научн.-практ. конф. ”Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде” / Казахстан, Семипалатинск, 18 окт. 2002. – Семипалатинск: Семипалатинский гос. ун-т им. Шакарима, 2002. – С. 5-9.
7. Романенко В. Д. Основи гідроекології : [підручник] / В. Д. Романенко . – К. : Обереги, 2001. – 728 с.