

РОЗДІЛ II. ЗООЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 639.3:597.551.2:591.133.2:62-665.9

АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ ПЛАЗМИ КРОВІ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO L.*) ЗА ДІЇ НАНДРОЛОНУ

Курбатова І. М., Чепіль Л. В., Євтушенко М. Ю.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, Київ, вул. Генерала Родимцева, 19*

innakurbatova@ukr.net

malugandi@bigmir.net

Вплив анаболічних стероїдів, зокрема нандролону, на корошових риб залежить від їх концентрації у воді, та пов'язаний зі зміною ряду морфологічних показників і фізіолого-біохімічних механізмів в процесі їх адаптації до дії ксенобіотиків води і, як показали дослідження, біохімічних показників та ферментативної активності плазми крові. Встановлено, що нандролон підвищує вміст загального білка в плазмі крові риб першої та третьої дослідних груп в середньому в 1,5 раза, а також рівень холестерину в плазмі крові коропів другої та третьої дослідних груп, порівняно з контролем відповідно на 42,5 і 27,5 %.

Анаболічні стероїди, до яких відноситься і нандролон, потрапляючи у воду за різних концентрацій, впливають на активність ряду ключових ферментів дворічок коропа, що контролюють перебіг метаболічних процесів у тканинах, зокрема трансамінування, гідролізу та трансмембранного переносу.

Одержані результати свідчать про важливу роль ферментативних реакцій у риб в механізмах їх адаптації до дії ксенобіотиків води, зокрема анаболічного стероїду нандролону.

Ключові слова: короп, плазма крові, нандролон, загальний білок, глюкоза, холестерин, активність ферментів.

Курбатова І.М., Чепіль Л.В., Евтушенко М.Ю. АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ КАРПА (*CYPRINUS CARPIO L.*) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НАНДРОЛОНА / Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, 03041, Украина, Киев, ул. Генерала Родимцева, 19.

Влияние анаболических стероидов, в частности нандролон, на карповых рыб зависит от их концентрации в воде, и связан с изменением ряда морфологических показателей и физиолого-биохимических механизмов в процессе их адаптации к действию ксенобиотиков воды, как показали исследования биохимических показателей и ферментативной активности плазмы крови. Установлено, что нандролон повышает содержание общего белка в плазме крови рыб первой и третьей опытных групп в среднем в 1,5 раза, а также уровень холестерина в плазме крови карпов второй и третьей опытных групп по сравнению с контролем соответственно на 42,5 и 27,5 %. Анаболические стероиды, к которым относится и нандролон, попадая в воду при различных концентрациях, влияют на активность ряда ключевых ферментов двухлеток карпа, контролирующих ход метаболических процессов в тканях, в частности трансаминирования, гидролиза и трансмембранного переноса. Полученные результаты свидетельствуют о важной роли ферментативных реакций у рыб в механизмах их адаптации к действию ксенобиотиков воды, в частности анаболического стероида нандролон.

Ключевые слова: карп, плазма крови, нандролон, общий белок, глюкоза, холестерин, активность ферментов.

Kurbatova I.M., Chepil L.V., Evtushenko M.Y. ACTIVITY OF ENZYMES IN CARP (*CYPRINUS CARPIO L.*) BLOOD PLASMA UNDER THE INFLUENCE OF NANDROLONE / National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 03041, Ukraine, Kyiv, General Rodimcev str., 19.

Effect of anabolic steroids, in particular nandrolone on Cyprinidae depend on their concentration in the water, and is associated with a change in a number of morphological parameters, physiological and biochemical mechanisms in the process of adaptation to the action of water xenobiotics, as shown by studies of biochemical parameters and enzymatic activity in blood plasma. Nandrolone was found to increase the content of total protein in the blood plasma of the first and third test groups by an average

of 1,5 times, as well as the level of cholesterol in the blood plasma of carp of the second and third test groups, respectively by 42,5 and 27,5 %.

The influence of nandrolone in plasma enzyme activity showed that brief exposure for the fish (72 hours) content in aquarium water 0,1 (the first) and 1,0 mg / dm³ (third experimental group) AST activity compared to control increases in accordance 2,5 and 3,9 times. ALT activity in plasma fish first experimental group increased 2,6 times, the second – 1,7 and third experimental group – in 4,0 times compared with the control. Stay carp in the aquarium water with different concentration of nandrolone increases the activity of alkaline phosphatase in the blood plasma of fish first research group to 27 % in the second experimental group of carp – 18, and the third fish – by 11,5 % compared with the control. Also marked significant increase of GGT activity of plasma fish first, second and third experimental groups at 6,7; 17 and 6,7 % respectively compared with those of fish in the control group. It was also found increased activity of α -amylase plasma fishes second experimental group by 8,1 % compared with the control. Consequently, anabolic steroids, which include nandrolone, falling into the water at different concentrations affect the activity of several key enzymes dvorichok carp, controlling the course of metabolic processes in tissues, including transamination, and hydrolysis transmembrane transport.

Investigated xenobiotics – nandrolone in concentrations above the water and short exposure fish had no effect on their behavior, the number of respiratory movements and topographical indicators of internal organs.

State of the body covers and internal organs of fish research groups for the actions of various concentrations of nandrolone did not differ from similar features carp control group.

The results indicate the important role of enzymatic reactions in fish in the mechanisms of adaptation to the action of water xenobiotics, including anabolic steroid nandrolone.

Key words: carp, blood plasma, nandrolone, total protein, glucose, cholesterol, enzyme activity.

ВСТУП

Останнім часом природні водойми зазнають значного антропогенного впливу, що пов'язують із потраплянням у них із стічними водами очисних споруд цивільних об'єктів та промислових підприємств різних ксенобіотиків, зокрема речовин ендокринної дії (гормони нандролон, болденон, кортикостероїди та продукти їх біодеградації). Це негативно впливає на гідробіотів і призводить до зміни компонентів і деградації водних екосистем [1-3].

Особливе занепокоєння викликає наявність у воді річок естрогенів та андрогенів і їхніх кон'югатів [4, 5], серед яких знайдено також і 19-нортестостерон (нандролон) [7]. Це синтетичний стероїд, що використовується як терапевтичний засіб та стимулятор продуктивності тварин. Він входить до групи прогестерону і впливає на процеси травлення та стимулює метаболічні процеси у тканинах тварин [6]. У стічних водах виявлено і продукти деградації нандролону 19-норадростерон, 19-норетіхоланолон та 5-дигідро-19-нортестостерон (дигідронандролон), які також володіють гормональною активністю в організмі. Більшість із цих сполук негативно впливає на фізіологічні функції тварин, стимулює ріст доброякісних пухлин, викликає структурні зміни кісток, впливає на процеси розмноження, статевий поліморфізм та морфологічні зміни деяких органів риб [8, 9].

Усе частіше в риб, які мешкають у річках, куди постійно скидаються стічні води, реєструються ендокринні порушення. Ідентифікація та оцінка токсичності відходів показала, що природні та синтетичні гормони стічних вод, а також деякі алкілфенольні групи промислових відходів впливають на розвиток статевих органів біологічних об'єктів, внаслідок чого проявляється статевий поліморфізм. Крім того, андрогенні стероїди здатні викликати кардіоміопатію, інфаркт міокарда, розширення шлуночків серця та змінювати ліпідний профіль плазми крові [10, 11].

Стероїди – це похідні конденсованого карбоциклічного вуглеводню стерана, який складається з трьох циклогесанових та одного циклопентанового кільця [11]. Для всіх стероїдних гормонів характерна гідрофобність, тому вони добре проходять з місць свого синтезу через клітинну мембрану і потрапляють у кров та міжклітинний простір.

Біосинтез стероїдних гормонів відбувається в наднирниках, яєчниках та інших органах тварин [12]. У вигляді комплексів із білками крові вони надходять до клітин організмів, де вступають у взаємодію із рецепторами клітинної мембрани за рахунок водневих зв'язків і гідрофобних взаємодій. Утворені гормон-рецепторні комплекси проникають в ядро клітин, де вступають у взаємодію з генами, впливаючи на метаболічні процеси в тканинах. Більшість андрогенних стероїдів та їхніх синтетичних аналогів проявляють андрогенний та анаболічний ефекти [12].

Вказані властивості, як показали дослідження, має і гормон нандролон, який, впливаючи на клітинні рецептори, посилює анаболічні процеси в тканинах. Своєю чергою, концентрація рецепторів на поверхні клітини залежить також від рівня гормонів у крові. Зміна вмісту гормону в крові впливає на кількість рецепторів на мембрані клітини [11].

Оскільки нандролон та продукти його метаболізму знайдено в стічних водах тваринницьких підприємств та у воді ставу накопичувача, а його вплив на фізіологічні процеси у риб вивчено недостатньо, актуальними є дослідження метаболічних процесів, особливо активності ферментів у тканинах. Це дозволить поглибити уявлення про механізми адаптації риб до дії штучних ксенобіотиків антропогенного походження. Мета роботи – з'ясувати вплив нандролону на активність ферментів плазми крові коропа.

Метою роботи було визначення впливу нандролону на активність ферментів та деякі показники обміну речовин у коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) як основного об'єкта аквакультури внутрішніх водойм.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведені в науковій лабораторії кафедри загальної зоології та іхтіології Національного університету біоресурсів природокористування України. Об'єктом дослідження служили дворічки коропа (*Cyprinus carpio* L.), вирощені у ВАТ «Київрибгосп». Для проведення експериментів було відібрано 16 коропів, масою 450-500 г. Під час досліджень риб утримували в акваріумах з об'ємом води 40 дм³ по 2 голови в кожному.

У процесі експериментів у воді акваріумів підтримували оптимальні значення температури 18–20 °С, величину рН у межах 7,6-7,8 та вміст кисню на рівні 7-8 мг/л. Протягом досліду, який тривав 72 години, риб не годували.

Для вивчення впливу нандролону у воді на показники обміну речовин та ферментативну активність плазми крові риб, у воду акваріумів вносили 4 мг (перша), 20 мг (друга) і 40 мг (третья дослідна група) нандролону (Sigma-Aldrich), що відповідало концентрації – 0,1; 0,5 і 1,0 мг/дм³ води. У воду четвертого акваріума, де утримували риб контрольної групи, нандролон не вносили.

У процесі досліду спостерігали за поведінкою риб, контролюючи кількість дихальних рухів.

У кінці досліду в коропів контрольної та дослідних груп відбирали кров, з якої одержували плазму. Після взяття крові проводили візуальні дослідження зовнішніх покривів тіла коропів (луски, плавників), а після розтину – стан внутрішніх органів, контролюючи їх розмір, колір, консистенцію, наявність геморагій та запалень [13].

У плазмі крові риб визначали рівень глюкози глюкозооксидазним методом та концентрацію холестерину [14]. Вміст загального білка – за допомогою біуретового реактиву [16]. Використовуючи набори хімічних реактивів фірми «Lachema» (Чехія).

Активність АЛТ, АсАТ, ЛФ та α -амілази в плазмі крові риб контролювали за описом [14].

Результати досліджень оброблено статистично з використанням критерію Ст'юдента та спеціальної програми в MS Excel [15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нетривале перебування (72 години) риб у воді акваріума з різною концентрацією нандролону 0,1 (перша), 0,5 (друга) і 1,0 (третья дослідна група) мг/дм³ не впливало на їхню поведінку, кількість дихальних рухів та патоморфологічні показники внутрішніх органів. Стан зовнішніх покривів тіла, а також розмір, колір, консистенція внутрішніх органів, а саме гепатопанкреасу, слизової оболонки кишечника, нирок, а також зябрових пелюсток у риб дослідних груп не відрізнялися від контролю.

Оскільки дія гормонів у організмі тварин тісно пов'язана із впливом на метаболічні процеси в тканинах, важливо було дослідити показники метаболічного статусу тварин за дії нандролону. При цьому особливу увагу надають дослідженню показників обміну вуглеводів, ліпідів та білків, що є основним критерієм оцінки впливу гормональних сполук на організм гідробіонтів.

Встановлено, вміст загального вмісту білків у плазмі крові риб першої та третьої дослідних груп підвищився в середньому в 1,5 разу, тоді як у коропів другої дослідної групи цей показник порівняно з контролем не змінювався (табл. 1).

Не виявлено також і вірогідної різниці між концентрацією глюкози в плазмі крові коропів першої, другої та третьої дослідних груп порівняно з аналогічними показниками в риб контрольної групи.

Важливою характеристикою ліпідного обміну в риб є дослідження вмісту холестерину в плазмі крові. Так, рівень холестерину в плазмі крові коропів другої дослідної групи порівняно з контролем підвищився на 42,5 %, а третьої дослідної групи – на 27,5 %.

Таблиця 1 – Вміст загального білка, глюкози та холестерину в плазмі крові коропа за дії нандролону у воді акваріума ($M \pm m$, $n = 4$)

Група	Показники		
	загальний білок, г/л	глюкоза, ммоль/л	холестерин, ммоль/л
Контроль	22,80±1,81	4,8±0,08	4,0±0,02
1	34,83±0,68*	4,3±0,11	4,1±0,11
2	26,65±1,41	4,4±0,13	5,7±0,23*
3	34,00±0,33*	4,4±0,10	5,1±0,21*

Одержані дані узгоджуються з результатами досліджень інших авторів, встановивши, що застосування андрогенів підвищує рівень цієї сполуки в крові.

В експериментах виявлено підвищення активності α -амілази в плазмі крові риб другої дослідної групи на 8,1 % порівняно з контролем. Її активність залишалася в межах величин, характерних для цього виду риб, і свідчить про те, що нандролон практично не впливає на інтенсивність гідролітичних процесів у кишечнику риб.

Важливу роль у проміжному обміні речовин відіграють процеси трансамінування та

дезамінування амінокислот за участю АлАТ та АсАТ. Ці ферменти забезпечують у печінці синтез та розпад окремих амінокислот, зокрема аланіну та аспарагінової кислоти, які перетворюючись у відповідні кетокислоти, що є компонентами циклу трикарбонових кислот, беруть участь у процесах глюконеогенезу та переамінування. Окиснюючись у тканинах під дією ряду ферментів, кетокислоти служать також і джерелом енергії [11].

У риб за дії нандролону встановлено підвищення майже в 4 рази активності АсАт у плазмі крові коропів третьої дослідної групи, яких утримували у воді акваріума із концентрацією нандролону 1,0 мг/м³ (табл. 2).

Встановлено, що за концентрації у воді акваріуму нандролону в дозі 0,1 мг/дм³ спостерігалось збільшення активності АлАТ в плазмі крові в 2,6 разу (перша дослідна група), тоді як у дозі 1,0 мг/дм³ її рівень збільшився у 4 рази (третья дослідна група) порівняно з контролем.

Встановлено, що активність АлАТ та АсАТ у плазмі крові риб дослідних груп значно відрізнялися від контролю, що свідчить про вплив досліджуваних концентрацій нандролону у воді при нетривалій дії цього ксенобіотика на функціональний стан гепатопанкреасу.

Таблиця 2 – Активність ферментів у плазмі крові коропа за дії нандролону у воді акваріума, (U / I, M ± m, n = 4)

Група	Показники				
	α-амілаза	АсАТ	АлАТ	Лужна фосфатаза	ГГТ
Контроль	34,50±0,59	177,0±7,8	12,5±1,42	14,8±0,77	4,5±0,12
1	54,25±2,87	440,5±38,5	32,5±1,54*	18,8±0,88*	4,8±0,08*
2	37,30±1,36*	216,5±21,4	21,0±1,18	17,5±0,83*	5,3±0,21*
3	42,00±2,84	691,0±18,8*	50,3±1,36*	16,5±0,44*	4,8±0,09*

Встановлено, що лужнофосфатазна активність плазми крові гідробіонтів дослідних груп, яка є одним з показників фосфорно-кальцієвого обміну в організмі, а також інтенсивності процесів фосфорилування в клітинах епітелію тонкого кишечника, порівняно з контролем, вірогідно підвищувалася в усіх дослідних групах (табл. 2).

У плазмі крові риб першої дослідної групи активність лужної фосфатази підвищувалася на 27%, у коропів другої дослідної групи – на 18, а в риб третьої дослідної групи – на 11,5% порівняно з контролем. Зміна активності ЛФ характеризує фізіологічний стан печінки, її біосинтетичні та детоксикаційні функції.

Лужна фосфатаза є одним із ключових ферментів тканин риб, зміни активності якого використовують в біомоніторингу екосистем різних типів. Вона бере участь у низці метаболічних процесів, зокрема в забезпеченні проникливості мембран клітин, процесах росту та диференціації клітин, стероїдогенезу тощо. Крім того, ЛФ залучена в катаболічні процеси клітин та тканин риб, бере участь у синтезі білків, фосфоліпідів та глікогену. Показники активності ЛФ часто використовують як індекс ураження печінки. Навіть незначне коливання рівня токсикантів у водному середовищі відображається на динаміці активності цього ферменту в прісноводних кісткових риб. Оскільки ЛФ чутлива до вмісту у воді токсикантів, її використовують як надійний індикатор хімічного стресу [11].

Відмічено також вірогідне зростання активності ГГТ, що каталізує перенесення амінокислотних залишків через мембрану епітеліоцитів, а також регулює розпад і кон'югацію глутатіону в плазмі крові риб першої, другої та третьої дослідних груп на 6,7; 17 та 6,7 % відповідно порівняно з аналогічними показниками у риб контрольної групи. Відомо, що активність ГГТ плазми крові риб зумовлена виходом цього ферменту, в основному, із клітин кишечника в кров'яне русло. Тому одержані результати вказують на вплив нандролону на швидкість трансмембранних процесів не тільки в тонкому кишечнику риб, але й у внутрішніх органах.

Отже, на основі одержаних результатів можна зробити висновок про те, що в дозах 0,1; 0,5 і 1,0 мг/дм³ та при експозиції риб протягом 72 год нандролон впливає на активність ферментів у плазмі крові дворічок коропа.

Перспективою подальших досліджень може бути вивчення впливу нандролону на показники резистентності організму риб, що дасть можливість поглибити розуміння механізмів їх адаптації до дії ксенобіотиків антропогенного походження та доповнити екологічну характеристику водойм рибогосподарського призначення.

ВИСНОВКИ

Проведеними дослідженнями встановлено, що дворічки коропа реагують на вміст нандролону в концентраціях 0,1; 0,5 і 1,0 мг/дм³ у воді, про що свідчить його вплив на загальний вміст білка, концентрацію холестерину та активність ряду ферментів плазми крові риб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Analysis and occurrence of estrogenic hormones and their glucuronides in surface water and waste Water in the Netherlands / [Belfroid A.C., Horst A., VanderVethaak A.D. et al] // *The Science of the Total Environment*. – 1999. – Vol. 225. – P. 101–108.
2. Evaluation of environmental estrogens in Japanese / [Tanaka H., Yakou Y., Takahashi A. et al] // *Water Science and Technology*. – 2001, WEFTEC 2001: Session 51 through Session 60. – P. 632–651.
3. Huang Ching-Hua. Analysis of estrogenic hormones in municipal wastewater effluent and surfaces water using enzymelinked immunosorbent assay and gas chromatography /tandem mass spectrometry / Ching-Hua Huang., David L. Sedlak // *Environmental toxicology and chemistry*. – 2001. – Vol. 20, № 1. – P. 133–139.
4. Ivanova A. Sanitary-hygiene valuation of waste water livestock enterprises / A. Ivanova, N. Zakharenko // *Veterinary Biotechnology*. – 2010. – № 18. – P. 77.
5. Ivanova A. Sanitary sewage indicators pig enterprises for biological purification methods / A. Ivanova, N. Zakharenko // *Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. – 2013. – № 3 (57). – P. 335–341.
6. Features of accumulation of Nandrolone and its metabolites in organs and tissues of rats / A. Ivanova, Y. Novozhytska, N. Zakharenko, L. Shevchenko // *Veterinary Medicine of Ukraine*. – 2011. – № 6. – P. 40–42.
7. Behavior of Human Antibiotics in Wastewater Treatment Plants / [Yasojima Makoto, Kobayashi Yoshikazu, Nakamura Norihide et al] // *Environmental Engineering Research*. – 2005. – Vol. 42. – P. 358–368.
8. Kurbatova I. Transamination enzyme activity and some chemical parameters of blood carp (*Cyprinus carpio* L.) for the actions of xenobiotics / I. Kurbatova // *Proceedings Kalynynhradskoho state. of technical university*. – 2014. – № 33. – P. 11–15.

9. Ivanova A. Hygienic assessment juices pig enterprises containing drugs and steroid hormones: dissertation thesis the candidate degree veterinary sciences: specialty 16.00.06 «Animal Hygiene and Veterinary Sanitation» / A. Ivanov. – K., 2014. –21 p.
10. Дорогов С.М. Фармакология / С.М. Дорогов. – Х.: Изд. центр ХАИ. – 2002. – 280 с.
11. Tafiychuks R. Analysis of the frequency of micronuclei in erythrocytes carp for the actionsofan the lmintics / R. Tafiychuks // Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. – 2008. – Т. 10. – № 3 (38). – P. 250–252.
12. Huang C.-H. Analysis of estrogenic hormones in municipal wastewater effluent and surfaces water using enzyme-linked immunosorbent assey and gas chromatography tandem mass spectrometry / C.-H. Huang, D.L. Sedlak // Environmental toxicology and chemistry. – 2001. – Vol. 20. – № 1. – P. 133–139.
13. Baklashova T. Workshop on the ichthyology / T. Baklashova. – М. : Agropromizdat, 1990. – 223 p.
14. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / Камышников В.С. – Минск: Беларусь, 2000. – 463 с.
15. Кокунин В.А. Статистическая обработка при малом числе опытов / В.А. Кокунин // Укр. биохим. журн. – 1975. – Т. 47, № 6. – С. 776–790.
16. Gornely S. Determination of serum protein by mean of biuret reaction / S. Gornely // Journal of Biology Chemistry. – 1949. – Vol. 177, № 177. – P. 751–755.

REFERENCE

1. Analysis and occurreuce of estrogenic hormones and their glucuronides in surface water and wast Water in the Netherlands / [Belfroid A.C., Horst A., VanderVethaak A.D. et al] // The Science of the Total Environmental. – 1999. – Vol. 225. – P. 101–108.
2. Evaluation of environmental estrogens in Japanese / [Tanaka H., Yakou Y., Takahashi A. et al] // Water Science and Technology. – 2001, WEFTEC 2001: Session 51 through Session 60. – P. 632–651.
3. Huang Ching-Hua. Analysis of estrogenic hormones in municipal wastewater effluent and surfaces water using enzymelinked immunosorbent ussey and gas ekromography /tandem mass spectrometry / Ching-Hua Huang., David L. Sedlak // Environmental toxicology and chemistry. – 2001. – Vol. 20, № 1. – P. 133–139.
4. Ivanova A. Sanitary-hygienice valuation of waste water livestock enterprises / A. Ivanova, N. Zakharenko // Veterinary Biotechnology. – 2010. – № 18. – P. 77.
5. Ivanova A. Sanitary sewage indicators pig enterprises for biological purification methods / A. Ivanova, N. Zakharenko // Scientific Bulletinof Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotehnohohiyio. – 2013. – № 3 (57) . – P. 335–341.
6. Featuresa ccumulation Nandrolone and its metabolites in organs and tissues of rats / A. Ivanova, Y. Novozhytska, N. Zakharenko, L. Shevchenko // Veterinary Medicine of Ukraine. – 2011. – № 6. – P. 40–42.
7. Behavior of Human Antibiotics in Wastewater Treatment Plants / [Yasojima Makoto, Kobayashi Yoshikazy, Nakacva Norihide et al] // Environmental Engineering Research. – 2005. – Vol. 42. – P. 358–368.
8. Kurbatova I. Transamination enzyme activity and some chemical parameters of blood carp (Cyprinus carpio L.) for the actions set xenobiotics / I. Kurbatova // Proceedings Kalynynhradskoho state. of technical university. –2014. – № 33. – P. 11–15.
9. Ivanova A. Hygienic assessment juices pig enterprises containing drugs and steroid hormones: dissertation thesis the candidate degree veterinary sciences: specialty 16.00.06 «Animal Hygiene and Veterinary Sanitation» / A. Ivanov. – K., 2014. –21 p.
10. Dorogov S.M. Farmakologija / S. M. Dorogov. – H. : Izd. centr HAI. – 2002. – 280 s.
11. Tafiychuks R. Analysis of the frequency of micronuclei in erythrocytes carp for the actionsofan the lmintics / R. Tafiychuks // Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. – 2008. – Т. 10. – № 3 (38). – P. 250–252.

12. Huang C.-H. Analysis of estrogenic hormones in municipal wastewater effluent and surfaces water using enzyme-linked immunosorbent assay and gas chromatography tandem mass spectrometry / C.-H. Huang, D.L. Sedlak // Environmental toxicology and chemistry. – 2001. – Vol. 20. – № 1. – P. 133–139.
13. Baklashova T. Workshop on the ichthyology / T. Baklashova. – M. : Agropromizdat, 1990. – 223 p.
14. Kamyshnikov B.C. Spravochnik po kliniko-biohimicheskoj laboratornoj diagnostike / Kamyshnikov B. C. – Minsk : Belarus', 2000. – 463 s.
15. Kokunin V.A. Statisticheskaja obrabotka pri malom chisle opytov / V.A. Kokunin // Ukr. biohim. zhurn. – 1975. – T. 47, № 6. – S. 776–790.
16. Gornely S. Determination of serum protein by mean of biuret reaction / S. Gornely // Journal of Biology Chemistry. – 1949. – Vol. 177, № 177. – P. 751–755.

УДК 576.895.122

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ТРЕМАТОД РЫБ СРЕДНЕЙ КУРЫ В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Шакаралиева Е. В.

*Азербайджанский медицинский университет
AZ1022, Азербайджан, Баку, ул. Бакиханова, 23*

sh_yegana@rambler.ru

В 2009-2013 годах автором полным гельминтологическим вскрытиям подвергнуто 326 рыб, относящихся к 12 видам, выловленным из Средней Куры, обнаружено 24 вида трематод. Большинство обнаруженных видов – паразиты кишечника или хрусталика глаз рыб, в остальных органах рыб отмечено по 1-3 вида трематод. 10 видов достигают половозрелости в организме рыб, а 14 видов паразитируют в рыбах на стадии метацеркария. Все найденные виды, за исключением одного, способны паразитировать в представителях одного или нескольких семейств рыб. У различных видов рыб отмечено от двух до шести видов трематод. У гамбузии и амурского чебачка, занесенных сюда человеком, трематоды не обнаружены. Среди обнаруженных трематод 9 видов являются возбудителями заболеваний рыб, а 2 вида представляют опасность для человека при попадании в его пищеварительный тракт. Церкарии 14-ти видов, использующие рыб в качестве второго промежуточного хозяина, при соприкосновении с поверхностью тела человека могут проникать в кожу и вызывать дерматит.

Ключевые слова: гельминты, Средняя Кура, трематоды, церкарии, метацеркарии, рыбы.

Шакаралева Е.В. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ФАУНИ ТРЕМАТОД РИБ СЕРЕДНЬОЇ КУРИ В МЕЖАХ АЗЕРБАЙДЖАНУ / Азербайджанський медичний університет; AZ1022, Азербайджан, Баку, вул. Бакиханова, 23

У 2009-2013 роках автором повним гельмінтологічним розтинам піддано 326 риб, що відносяться до 12 видів, виловлених із Середньої Кури, виявлено 24 види трематод. Більшість виявлених видів – паразити кишечника або кристалика очей риб, в інших органах риб відмічено по 1-3 види трематод. 10 видів досягають статевої зрілості в організмі риб, а 14 видів паразитують в рибях на стадії метацеркарія. Усі знайдені види, за винятком одного, здатні паразитувати в представниках одного або декількох сімейств риб. У різних видів риб відмічено від двох до шести видів трематод. У гамбузії і амурського чебачка, занесених сюди людиною, трематод не виявлено. Серед виявлених трематод 9 видів є збудниками захворювань риб, а 2 види становлять небезпеку для людини при потрапленні в її травний тракт. Церкарії 14-ти видів, які використовують риб як другого проміжного господаря, при зіткненні з поверхнею тіла людини можуть проникати в шкіру і викликати дерматит.

Ключові слова: гельмінти, Середня Кура, трематоди, церкарії, метацеркарії, риби.

Shakaraliyeva Y.V. ECOLOGICAL-FAUNISTIC ANALYSIS OF TREMATODES OF THE MIDDLE KURA WITHIN AZERBAIJAN / Azerbaijan Medical University; AZ1022, Azerbaijan, Baku, Bakikhanov str., 23

In 2009-2013, the author studied by method of full helminthological autopsy 326 fish of 12 species, caught from the Middle Kura and found 24 species of trematodes. As result of this study the taxonomic