

16. Вико́л М. М. Раковинные корненожки (Rhizopoda, Testacea) и их роль в продукционно-деструкционных процессах водоемов / М. М. Вико́л // Экология морских и пресноводных свободноживущих простейших: сб. научных трудов. – Л.: Наука, 1990. – С. 118–132.
17. Wang Ch. Ecological studies of the seasonal distribution of Protozoa in a freshwater pond / Ch. Wang // J. Morph. – 1928. – V. 46, № 1. – P. 431–478.
18. Heal O. W. Observation on the seasonal and sparial distribution of Testacea (Protozoa: Rhizopoda) in sphagnum / O. W. Heal // J. Animal Ecol. – 1964. – V. 33. – P. 395–412.
19. Жа́дин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жа́дин // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 46–376.
20. Дехтя́р М. Н. Экология Rhizopoda (Testacea) водоемов Килийской дельты Дуная / М. Н. Дехтя́р // Гидробиолог. журн. – 1969. – Т. 5, № 4. – С. 55–64.
21. Зернов С. А. Общая гидробиология / С. А. Зернов. – Изд-во АН СССР, М.: Ленинград, 1949. – 587 с.
22. Романенко В. Д. Основи гідроекології / В. Д. Романенко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
23. Дехтя́р М. Н. Микро- и мезобентос водоемов Килийской дельты Дуная (состав, количественная характеристика экология организмов): автореф. дис. на соиск. канд. биол. наук: спец. 03.105 «Гидробиология» / М. Н. Дехтя́р. – Днепропетровск-Киев, 1969. – 15 с.
24. Penard R. Faune rhizopodique du bassin du Ljman / R. Penard. – Genève: Klyndig, 1902. – 714 p.
25. Аверинцев С. А. Rhizopoda пресных вод / С. А. Аверинцев // Тр. Имп. Спб о-ва естествоисп. – 1906. – Т. 36, № 2. – 351 с.

УДК 574:597.08

БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС ТКАНИН ЯК ІНДИКАТОР ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРОМИСЛОВИХ РИБ

Ананьева Т.В., к.б.н., доцент, Федоненко О.В., д.б.н., професор,
Півненко Ю.В., студент

Дніпропетровський національний університет

У результаті аналізу показників білкового і ліпідного вмісту в тканинах основних промислових риб Запорізького водосховища виявлені порушення пластичного й енергетичного обміну, що мають хронічний характер. Зниження рівня основних біохімічних показників у тканинах риб є наслідком значного антропогенного навантаження.

Ключові слова: промислова іктіофауна, Запорізьке водосховище, біологічні тканини, вміст білка, вміст ліпідів.

Ананьева Т.В., Федоненко О.В., Пивненко Ю.В. БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ТКАНЕЙ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ / Днепропетровский национальный университет, Украина.

В результате анализа общего содержания белка и липидов в тканях основных промысловых рыб Запорожского водохранилища выявлены нарушения пластического и энергетического

обмена, имеющие хронический характер. Снижение уровня основных биохимических показателей в тканях рыб является следствием значительной антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: промысловая иктофауна, Запорожское водохранилище, биологические ткани, содержание белка, содержание липидов.

Ananieva T.V., Fedonenko E.V., Pivnenko Ju.V. THE TISSUAL BIOCHEMICAL STATUS AS AN INDICATOR OF ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL STATE IN INDUSTRIAL FISHES / Dnipropetrovsk National University, Ukraine

The analysis of total protein and lipid contents in tissues of the main industrial fishes in the Zaporozhian Reservoir resulted in disturbed plastic and energetic metabolism with chronic patterns. The main biochemical indexes levels in fish tissues were reduced in consequence of significant anthropogenic loading.

Key words: industrial ichthiofauna, Zaporozhian Reservoir, biological tissues, protein content, lipid content.

ВСТУП

На сьогодні однією з найактуальніших проблем України та людства в цілому є забруднення навколишнього середовища. З кожним роком збільшуються обсяги забруднення водойм, отже актуальним стає питання про життєві показники гідробіонтів. Риба є цінним промисловим продуктом, який представляє чималу харчову цінність для людини, а саме тому біоіндикація рибних запасів є важливим критерієм оцінки якості рибних запасів та їх сільськогосподарської значущості. За рахунок якісної рибної продукції можливо вирішити проблему білкового дефіциту, що здебільшого відчуває людина. Риба також є об'єктом промислового рибництва, а отже має чималу сільськогосподарську цінність. У складі тканин риб є всі білкові компоненти й амінокислоти, які необхідні для нормальної життєдіяльності людини. Основними біохімічними показниками загального стану риб є кількість білків, жирів та вуглеводів у її тканинах. Аналіз цих параметрів дозволяє оцінити стан рибних запасів у природних водоймах в умовах трансформації внаслідок антропогенного впливу на водні екосистеми [1, 2].

Метою нашої роботи стала оцінка еколого-фізіологічного стану основних промислових риб Запорізького (Дніпровського) водосховища за біохімічними характеристиками їх органів і тканин.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для дослідження були вибрані 4 види риб, які є характерними для промислових виловів у Запорізькому водосховищі й відрізняються за способом існування та спектром харчування: лящ (*Abramis brama*) – споживає ракоподібних, моллюсків, личинок комах, рослинність; карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio*) – рослинність, зоопланктон та зообентос; судак (*Stizostedion lucioperca*) та окунь (*Perca fluviatilis*) – хижаки, харчуються рибою. Усі риби, відібрані для дослідження, були статевозрілі, належали до обох статей, мали приблизного однаковий розмір та вагу й виловлені в один сезон – весною [3].

Проби риби відбиралися у весняний період із контрольних виловів.

Проводився біохімічний аналіз тканин м'язів, печінки та зябр [2, 4].

Дослідження проводилось за стандартними біохімічними методиками: вміст білку визначався за методом Лоурі [5, 6], вміст ліпідів – ваговим методом Фолча [7, 8].

Одержані цифрові дані піддавали статистичній обробці загальноприйнятими методами варіаційної статистики [9]. Вірогідність розбіжностей між показниками оцінювали за допомогою t-критерію Ст'юдента при рівні значущості $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Запорізьке (Дніпровське) водосховище знаходиться на території Дніпропетровської та Запорізької адміністративних областей України. Водосховище було споруджене на порожистій та середній частині р. Дніпро в 1931–1934 рр. у результаті перебудови греблі Дніпрогес. Знизу водосховище обмежено греблею Дніпрогесу біля м. Запоріжжя, зверху – греблею Дніпродзержинської ГЕС у м. Дніпродзержинську. Об'єм водосховища – 3,2 км³, площа – 420 км², довжина – близько 170 км, ширина – від 0,6 км, у районі затоплених порогів, до 3,5 км, у верхній частині, середня глибина – 8 м, найбільша – 45 м. Водоймище характеризується доброю проточністю – водообмін здійснюється 12–14 разів на рік. Спрацювання рівня за рік становить 0,5–1 м. Площа мілководь (до 2 м) – 36% [1, 10].

У водосховищі розрізняють верхню й нижню ділянки. Перша тягнеться від греблі Дніпродзержинської гідроелектростанції до м. Дніпропетровська й являє собою заплави Дніпра та його притоки Самари, які були вкриті луками, лісами, численними озерами та протоками, що заросли рослинністю. У даний час тут утворилася мілководна затока (глибини не перевищують 4–6 м). Правий берег цієї ділянки високий, місцями стрімкий, лівий – низовинний. Ґрунти дна переважно чорноземні, мулисті й лише на колишньому руслі Дніпра піщані.

Нижче м. Дніпропетровська розташована глибоководна частина водосховища, що займає всю колишню порожисту ділянку Дніпра, на якій налічувалося дев'ять порогів і більше 30 підводних кам'яних гряд. У даний час берегова лінія цієї ділянки порізана численними вузькими й глибокими затоками, що утворилися в результаті затоплення балок, ярів та долин невеликих річок. Дно піщане й кам'янисте, місцями вкрите шаром мулу. Течія з наближенням до греблі сповільнюється [1, 10].

Проби риби відбиралися на двох ділянках водосховища, найбільше освоєних у промисловому навантаженні: нижній (біля с. Військове) та Самарській затоці, розташованій в місці впадіння р. Самари в Запорізьке водосховище. За гідрохімічними показниками нижня ділянка водосховища вважається екологічно умовно чистою, а Самарська затока – стійкою зоною токсифікації, токсикологічний режим якої формується під впливом скидних вод Донецького вугільного басейну. Проте завдяки великій площі мілководь і слабкій проточності це – один з основних нерестових районів (1,5 тис. га нерестилищ) [1].

Для біохімічного аналізу обрали тканини скелетних м'язів, печінки, зябр. М'язи містять у своєму складі найбільшу кількість білка; за рахунок збільшення м'язової тканини і відбувається лінійний ріст та приріст маси риби. Саме тому показники пластичного обміну в м'язах є добрим індикатором загального стану риби та якості споживаного корму. Печінка є органом детоксикації, порівняно з м'язовою тканиною кількісний вміст білку в ній менше, але за рахунок того, що через неї проходять усі речовини в організмі, вона є показовим органом як індикатор зміни пластичного обміну. Зябра приймають на себе перший "удар", викликаний хімічними змінами у водному середовищі, що часто адекватно відбивається на біохімічних показниках у цьому органі, тому вони слугують добрим показником нещодавніх змін у гідрохімічному балансі водоймища.

Проведені біохімічні дослідження дали такі результати.

У результаті аналізу вмісту білка в тканинах та органах риб, виловлених у нижній частині водосховища, було встановлено, що найбільшу кількість білка містили біологічні тканини карася та окуня (рис.1). У карася вона складала в м'язах 68,7±2,84%, у печінці 34,4±1,89%; у окуня – 70±2,21% у м'язах та 40,1±2,04% у печінці. У судака відзначався найнижчий вміст білка, а саме в м'язах – 57±2,13% та в печінці –

33,2±2,89% З літературних даних відомо, що карась та окунь є найбільше пристосованими рибами в Запорізькому водосховищі, а популяція судака в умовах Запорізького водосховища знаходиться в депресивному стані, особини риб мають незадовільний еколого-фізіологічний стан через забрудненість води [1]. На це вказують і отримані нами дані.

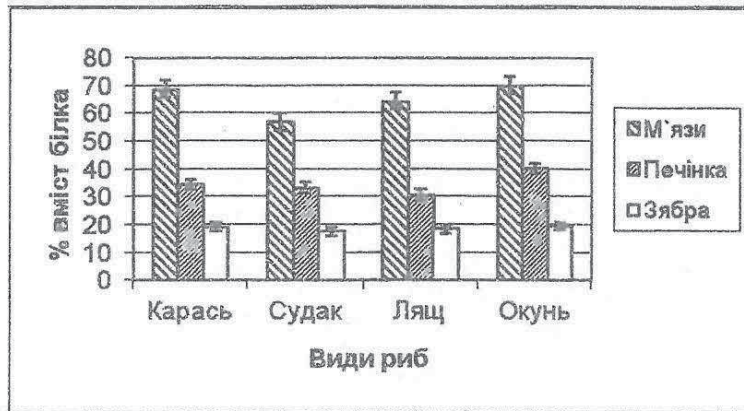


Рис. 1. Вміст білка в тканинах та органах промислових риб із нижньої ділянки Запорізького водосховища ($M \pm m$, $n=8$).

У зябрах вміст білка у всіх досліджуваних тканинах та органах знаходився приблизно на одному рівні і становив близько 18,5±1,6%.

Дослідження тканин та органів риб, виловлених у Самарській затоці, яка є стійкою зоною токсифікації, продемонструвало знижений відсотковий вміст білка у всіх тканинах та органах, відібраних для аналізу в кожного вида риб (рис.2).



Рис. 2. Вміст білка в тканинах та органах промислових риб із Самарської затоки Запорізького водосховища ($M \pm m$, $n=8$).

Найбільш знижений вміст білка спостерігався в карася, у м'язах вміст білка був нижчим на 11,4% у порівнянні з рибою з умовно чистої екологічної зони, у печінці – на 24,0%. У окуня вміст білка в м'язах був зниженим на 4,6%, у печінці – на 9,7%. Найменше зниження вмісту білка відзначене в судака, різниця значень у риб з обох зон водосховища не була достовірною і складала для м'язів – 2,3%, для печінки – 8,03%. Виходячи з наведених даних можна зробити висновок, що найбільші флуктуації характерні для карася. Це пояснюється тим, що карась є найбільше «забрудненою» рибою в токсикологічному розумінні, тому що веде придонний спосіб життя і споживає харчові об'єкти, які концентрують значну кількість токсичних речовин (важких металів тощо). Відомо також, що в Запорізькому водосховищі склалися несприятливі умови для існування судака [1, 10]. Цим можна пояснити, що і в умовно екологічно чистій зоні біохімічні показники тканин та органів судака були зниженими.

У зябровій тканині всіх досліджуваних риб різниця між показниками білкового вмісту була незначною, що свідчить про хронічний характер забруднення, тому що при гострому впливі в зябрах у першу чергу спостерігалися б зміни біохімічних процесів.

У результаті проведених досліджень було виявлено, що найбільша кількість жирних речовин міститься в тканинах карася та ляща (рис. 3).

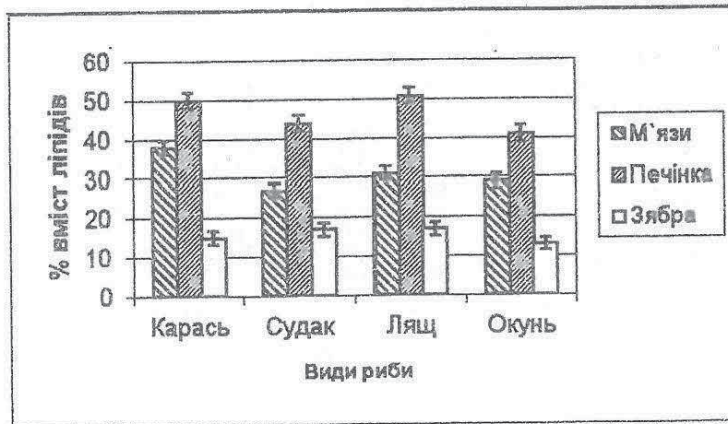


Рис. 3. Вміст ліпідів у тканинах та органах промислових риб із нижньої ділянки Запорізького водосховища ($M \pm m$, $n=8$).

Вміст загальних ліпідів у м'язах карася складав $38,3 \pm 1,8\%$, у печінці – $50,1 \pm 2,1\%$. Високий вміст ліпідів пояснюється тим, що карась – вид риби, найбільше пристосований до умов Запорізького водосховища. У ляща вміст загальних ліпідів у м'язах складав $31,4 \pm 2,0\%$, у печінці – $51,3 \pm 2,3\%$.

Окунь та судак належать до «тощих» риб і характеризуються рухливим способом існування, тому в їх тканинах міститься невелика кількість жиру, який досить швидко витрачається як енергетично значуща запасна речовина [3, 4]. Саме тому в цих видів риб відсотковий вміст ліпідів менший і складав для судака $27,0 \pm 1,7\%$ – у м'язах, $44,2 \pm 2,5\%$ – у печінці, для окуня $29,0 \pm 1,65\%$ – у м'язах, $41,3 \pm 2,3\%$ – у печінці. Вміст ліпідів у зябрах у всіх видів риб знаходився на одному рівні і складав приблизно $15,1 \pm 2,0\%$.

При дослідженні тканин та органів основних промислових риб Запорізького водосховища, відібраних у Самарській затоці, був виявлений рівномірно знижений вміст ліпідів у м'язах та в печінці в порівнянні з умовно чистою зоною водосховища (рис. 4).



Рис.4. Вміст ліпідів у тканинах та органах промислових риб із Самарської затоки Запорізького водосховища ($M \pm m$, $n=8$).

У карася вміст ліпідів у м'язах та печінки був зниженим на 10,5% та 7,9% відповідно; у ляща – у м'язах на 12,9%, у печінці – на 7,9%; в окуня – у м'язах відсоток ліпідів зменшувався на 10,3 %, у печінці – на 7,3%. У судака вміст ліпідів у м'язах майже не змінювався, а в печінці зменшувався на 11,4%.

Усі риби для дослідження були відібрані в післянерестовий період перед нагулом, коли вони знаходяться у виснаженому стані [11]. Ми вважаємо, саме через це в судака не спостерігалось змін у кількості ліпідів.

Значне зменшення вмісту загальних жирів у печінці всіх досліджуваних риб, відібраних у Самарській затоці, свідчить про загальне порушення ліпідного обміну та накопичення запасних ліпідів.

Аналіз вмісту пластичних і енергетичних речовин показав, що обидва процеси в організмі риб достатньо чутливі до впливу зовнішнього середовища. Порівнюючи дані біохімічного аналізу тканин і органів хижих і мирних риб із різних біотопів Запорізького водосховища, можна відзначити меншу варіабельність показників, що вивчалися, у хижих риб, у порівнянні з мирними. Це свідчить про те, що мирні риби більшою мірою відчувають на собі вплив токсикантів, зважаючи на свій спосіб живлення.

Перспективою подальшого дослідження є створення довідникових баз даних щодо варіацій основних біохімічних показників у тканинах промислових риб за умов впливу техногенних забруднень Запорізького (Дніпровського) водосховища з метою індикації еколого-фізіологічного стану іхтіофауни рибогосподарських водойм.

ВИСНОВКИ

1. У всіх досліджуваних риб найбільші флуктуації біохімічних показників були знайдені в печінці, проте в тканині зябер не виявлено значущих відхилень у вмісті пластичних і енергетичних речовин. Це свідчить про переважно хронічний характер токсичного впливу на іхтіофауну Запорізького водосховища внаслідок поступового забруднення водного середовища й багаторічної акумуляції токсичних речовин.
2. У мирних риб знайдені суттєві зміни в показниках білкового обміну в усіх досліджуваних тканинах і органах особин, виловлених на різних ділянках водосховища. У хижих риб, які ведуть більш активний спосіб життя, не виявилось значних відхилень у показниках білкового обміну в тканинах.
3. Вміст ліпідів, як запасних речовин, виявився зниженим у всіх тканинах та органах як хижих, так і мирних риб, виловлених у Самарській затоці, що вказує на порушення енергетичного обміну.
4. У цілому в риб із Самарської затоки, спостерігається зниження рівня основних біохімічних показників, вірогідно внаслідок значного антропогенного навантаження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах: монографія [Текст] / [Федоненко О. В., Єсіпова Н. Б., Шарамок Т. С. та ін.]. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2009. – 232 с.
2. Немова Н. Н. Биохимическая индикация состояния рыб [Текст] / Н. Н. Немова, Р. У. Высоцкая. – М.: Наука, 2004. – 214 с.
3. Никольский Г. В. Частная ихтиология [Текст] / Г. В. Никольский – М.: Высшая школа, 1963. – 436 с.

4. Сидоров В. С. Экологическая биохимия рыб. Липиды [Текст] / В. С. Сидоров. – М.: Наука, 1983. – 240 с. 8
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод [Текст] / [під ред. В. Д. Романенко]. – К., 2006. – 628 с.
6. Protein measurement with the Folin phenol reagent [Текст] / [Lowry J.O.H., Rosenbrough N.J., Farr A.L. et al.]. // J. Biol. Chem. – 1951. – V.193, N 1. – P. 265–275.
7. Кейтс М. Техника липидологии [Текст] / М. Кейтс. – М.: Мир, 1975. – 322 с.
8. Preparation of lipid extracts from brain tissue [Текст] / [Folch J., Ascoli L., Meath J. et al.] // J. Biol. Chem. – 1951. – V.191, N 2. – P. 833–841.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
10. Запорожское водохранилище [Текст] / Под ред. А. И. Дворецкого, Ф.П.Рябова. – Днепропетровск, 2000. – 169 с.
11. Яржомбек А. А. Справочник по физиологии рыб [Текст] / А. А. Яржомбек, В. В. Лиманский, Т. В. Щербина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.

УДК 576.893.192.1

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭЙМЕРИОЗЕ (*EIMERIA TENELLA*)

Ахмедов Э.И., к.б.н., старший научный сотрудник

Институт Зоологии Национальная Академия Наук Азербайджана

В статье представлены данные влияния *Eimeria tenella* на выживаемость, привесы и патоморфологические изменения в кишечнике цыплят при инвазии и лечении их байкоксом. Изучены патологические изменения, происходящие в организме хозяина, соответственно эндогенным стадиям развития паразита в кишечнике 20-дневных черных цыплят местной породы, орально зараженных 20 тыс. спорулированных ооцист *E. tenella*. Установлено, что при лечении зараженных цыплят 2,5 % байкоксом в дозе 2мл/л у леченных птиц процент привеса ниже, чем у незараженных контрольных групп. При лечении острого эймериоза байкоксом не сохраняется привес у зараженных птиц по сравнению с привесом незараженных контрольных.

Ключевые слова: *Eimeria tenella*, цыплята, кокцидиоз, ооциста, байкоккс, инвазии

Ахмедов Е.І. КЛІНІЧНА КАРТИНА І ПАТОЛОГОАНАТОМІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ КУРЧАТ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ЕЙМЕРІОЗІ (*EIMERIA TENELLA*) / Інститут Зоології Академії Наук Азербайджану, Азербайджан.

У статті представлені дані впливу *Eimeria tenella* на виживаність, прирости і патоморфологічні зміни в кишечнику курчат при інвазії і лікуванні їх байкоксом. Вивчено патологічні зміни, що відбуваються в організмі хазяїна, відповідно ендогенним стадіями розвитку паразита в кишечнику 20-денних чорних курчат місцевої породи, орально заражених 20 тис. спорульованих ооцист *E. tenella*. Встановлено, що при лікуванні заражених курчат 2,5% байкоксом у дозі 2 мл / л у лікованих птахів відсоток приросту ваги нижче ніж у незаражених контрольних груп. При лікуванні гострого еймериоза байкоксом не зберігається приріст маси в заражених птахів у порівнянні з привагою незаражених контрольних

Ключові слова: *Eimeria tenella*, курчата, кокцидіоз, ооцисти, байкоккс, інвазії