



Матеріали
XII Міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції

Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології

26–28 вересня 2019 року, м. Дніпро

Дніпро
2019

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Державне агентство рибного господарства України
Інститут рибного господарства НААН України
Інститут гідробіології НАН України
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Інститут морської біології НАН України
Дніпропетровська обласна рада
Телевізійний канал «Трофей»
Підприємство «Науково-дослідний центр «Дніпровська природна
інспекція»
КП «Лабораторія якості життя» Дніпропетровської обласної ради

Матеріали XII міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції
**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА
ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ»**

26–28 вересня 2019 року, м. Дніпро, Україна

Дніпро
Акцент ПП
2019

Науково-організаційний комітет конференції:

Грицац Ю.І. – д.б.н., професор, проректор з наукової роботи Дніпровського державного аграрно-економічного університету, м. Дніпро, Україна; *Новіцький Р.О.* – к.б.н., завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету, м. Дніпро, Україна; *Kapusta Andrzej* – dr inż., Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza, kierownik zakładu, Olsztyn, Polska; *Тромбіцький І.Д.* – к.б.н., с.н.с., виконавчий директор Міжнародної асоціації хранителів ріки Дністер «Есо-Тірас», м. Кишинів, Молдова; *Шевченко П.Г.* – к.б.н., професор, завідувач кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна; *Євтушенко М.Ю.* – д.б.н., професор, член-кор. НАНУ, Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна; *Демченко В.О.* – д.б.н., с.н.с., завідувач Міжвідомчої лабораторії екосистем Азовського басейну Інституту морської біології, м. Одеса, Україна; *Матвієнко Н.М.* – д.б.н., с.н.с., завідувач відділу іхтіопатології Інституту рибного господарства НААН України, Київ, Україна; *Божик В.Й.* – к.б.н., професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.Г. Гжицького, м. Львів; *Гриневич Н.С.* – д.вет.н., завідувач кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету, Біла Церква, Україна; *Заморов В.В.* – к.б.н., декан біологічного факультету Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна; *Худий О.І.* – к.б.н., доцент кафедри біохімії і біотехнології Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна; *Гончаров Г.Л.* – к.б.н., доцент кафедри зоології та екології тварин Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна; *Куломчан М.С.* – заступник голови Дніпропетровської обласної ради, м. Дніпро, Україна; *Терещук М.С.* – директор Підприємства «Науководослідний центр «Дніпровська природна інспекція», м. Дніпро, Україна; *Резворович О.А.* директор Комунального підприємства «Лабораторія якості життя» Дніпропетровської обласної ради, м. Дніпро, Україна.

Редакційна колегія: Новіцький Р. О. (ред.), Губанова Н. Л., Гуслиста М. О., Горчанок А. В., Куліуш Т. Ю.

С 91 **Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: Матеріали XII іхтіологічної науково-практичної конференції (Дніпро, 26–28 вересня 2019 року), за заг. ред. Р.О. Новіцького. Дніпро: Акцент ПП, 2019. – 232 с.**

ISBN 978-966-921-239-9

У збірнику опубліковано матеріали доповідей учасників XII іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології», яка відбулася у м. Дніпро 26–28 вересня 2019 року.

Подано інформацію щодо сучасного стану і напрямків іхтіологічних досліджень в Україні та суміжних країнах. Розглянуті питання систематики, екології, етології, охорони рідкісних видів риб, прикладної іхтіології. Розглянуто перспективні напрямки розвитку рибницької галузі (зокрема морської та прісноводної аквакультури) та рибальства, у тому числі рекреаційного. Представлені нагальні проблеми іхтіологічної науки, запропоновано сучасні способи їх вирішення.

Збірник матеріалів буде корисним для фахівців у галузі іхтіології, аквакультури, фізіології та біохімії риб, біотехнології гідробіонтів, промислової іхтіології, а також для студентів, магістрів та аспірантів.

УДК 597.2/5:001(062.552)

Всі матеріали друкуються в авторській редакції.

ЗМІСТ

Передмова	9
Вступ	10
Davideanu Gr., Davideanu Ana, Popescu Ir. DATA CONCERNING SOME FISH COMMUNITIES FROM THE SOUTH PART OF ROMANIA	11
Hrytsyniak I., Sytnik Yu., Guschin V., Mateychuk V., Sinchuk M. MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE LARGEMOUTH BASS (<i>MICROPTERUS SALMOIDES</i>) FROM THE SVITIAZ' LAKE OF SHATS'KY LAKE GROUP	15
Karlova L.V., Lesnovska O.V, Mamrak V.D. FEATURES OF SELECTION AND BREEDING WORK IN CARP GROWING	18
Kharytonov M.M., Tkalich Y.I. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE WATER OBJECTS AVAILABILITY FOR FISHERY IN THE DNIPROPETROVSK REGION	22
Kuliush T.Yu., Novitskiy R.O. USING OF MODERN ICP-OES METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE HEAVY METALS CONTAMINATION OF THE ORGANISM OF HYDROBIONTS	25
Ананьєва Т.В., Маренков О.М., Сарафінас К.В., Валескальн А.О. ЦИТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗРУШЕННЯ У ТКАНИНАХ ЧЕБАЧКА АМУРСЬКОГО ЗА ВПЛИВУ ІОНІВ АЛЮМІНІЮ	28
Барило Є.О., Божик В.Й. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛІДНИКІВ АМЕРИКАНСЬКОЇ ПАЛІЇ (<i>SALVELINUS FONTINALIS</i> M.)	32
Бекбергенова В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ИКРЫ ШИПА (<i>ACIPENSER NUDIVENTRIS</i> LOV, 1828) ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАТОЧНОГО СТАДА В УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ КУБАНЬ	35
Божик В.Й., Лобойко Ю.В. КРАСНУХА КОРОПА В РИБНИХ ГОСПОДАРСТВА ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	39
Бондарев Д.Л., Кочет В.М. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ДИНАМІКА ЗМІН ІХТІОКОМПЛЕКСУ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»	41

Бургаз М.І. ЗООПЛАНКТОН ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНУ.....	..46
Бушуєв С.Г., Снігір'єв С.М. РИБАЛЬСТВО В НИЖНЬОМУ ДНІСТРІ І В ДНІСТРОВСЬКОМУ ЛИМАНІ.....	..49
Гетьман Т.П. МОРСЬКІ РИБИ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ: АКТУАЛЬНІ ДАНІ ЩОДО ЗУСТРІЧАЄМОСТІ БІЛЯ ЧОРНОМОРСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ КРИМУ.....	..52
Гоч І.В., Гриник Є.О. АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ВИНЕСЕНИХ СУДОВИХ РІШЕНЬ ЩОДО ПОРУШЕНЬ, ЯКІ БУЛИ ЗДІЙСНЕНІ ЩОДО ВИДІВ РИБ РОДИНИ ОСЕТРОВІ У 2013–2018 РОКАХ.....	..56
Гриневич Н.Є., Димань Т.М., Присяжнюк Н.М., Слюсаренко А.О., Хом'як О.А., Михальський О.Р. СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АКВАКУЛЬТУРИ.....	..59
Губанова Н.Л., Горчанок А.В. ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЧАТОК НЕРЕСТУ У <i>SARASSIUS GIBELIO</i> В УМОВАХ ДНІПРОВСЬКО-ОРЛІВСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА.....	..63
Гулак Б.С., Леончик Є.Ю., Чащин О.К. СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЇ КАЛКАНА <i>PSETTA MAXIMA</i> (LINNAEUS, 1758) У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ.....	..65
Гулак Б.С., Леончик Є.Ю., Чащин О.К. СТАН ПРОМИСЛОВОЇ ПОПУЛЯЦІЇ РАПАНИ <i>RAPANA VENOSA</i> (VALENCIENNES, 1846) У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ.....	..70
Дворецький А.І., Байдак Л.А., Сапронова В.О. ДО ПИТАННЯ ПРО СУЧАСНИЙ РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДОЙМ ПРИДНІПРОВ'Я.....	..75
Дворецький А.І., Новіцький Р.О., Байдак Л.А. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ПРИДНІПРОВ'Я.....	..79
Демченко В.О. ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ УТЛЮЦЬКОГО ЛИМАНУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ.....	..83
Демченко Н.А. ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОЦЕНОЗУ АКВАТОРІЙ НПП «НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ».....	..86
Диденко А.В., Кружилина С.В., Гурбик А.Б. ТРОФИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РЫБЫ-ИГЛЫ ПУХЛОЩЕКОЙ (<i>SYNGNATHUS ABASTER</i>) С ВИДАМИ РЫБ, ОБИТАЮЩИМИ С НЕЙ НА ОДНОМ	

ПРЕСНОВОДНОМ БІОТОПЕ.....	..90
Єсіпова Н.Б., Глюхіна А.В. ПАРАЗИТИ РИБ, ЩО МАЮТЬ ЕПІЗООТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ РІЗНИХ ТИПІВ БІОЦЕНОЗІВ.....	..93
Жиденко А.О., Паперник В.В. УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ І ВИДОВОГО СКЛАДУ РИБ РІЧКИ ДЕСНА.....	..97
Заморов В.В., Заморова М.П., Джуртубасв Ю.М. ІХТІОФАУНА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР УКРАЇНИ.....	..101
Заморов В.В., Леончик Є.Ю. РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ БИЧКА КРУГЛЯКА <i>NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS</i> (PALLAS) НА КАМ'ЯНИСТОМУ СУБСТРАТІ В ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ.....	..102
Капуста А., Худий О. ПОЛЬСЬКИЙ ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІХТІОФАУНИ ОЗЕР ЗГІДНО ВИМОГ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС.....	..105
Корженевська П.О., Шарамок Т.С. ЗМІНИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРОПА ЛУСКАТОГО (<i>CYPRINUS CARPIO</i>) ПІСЛЯ ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ.....	..109
Курант В.З., Хоменчук В.О., Марків В.С., Шевчук К.В. УЧАСТЬ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ В АДАПТАЦІЇ РИБ ДО ДІЇ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....	..112
Курченко В.О., Шарамок Т.С. МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА.....	..116
Куцоконь Ю.К., Романь А.М., Квач Ю.В., Щербатюк М.М. ІХТІОФАУНІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РР. КОДИМА І САВРАНКА (БАСЕЙН ПІВДЕННОГО БУГУ).....	..118
Ляврін Б.З., Хоменчук В.О., Кривенька М.Б., Курант В.З. ЛІПІДНИЙ СКЛАД М'ЯЗІВ ПРІСНОВОДНИХ РИБ ІЗ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ.....	..120
Макаренко А.А., Шевченко П.Г. СТАН ВОДИ КОСІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ПІД ЧАС ЗАРИБЛЕННЯ ОДНОРІЧОК ГІБРИДА БІЛОГО ІЗ СТРОКАТИМ ТОВСТОЛОБІВ.....	..123
Маренков О.М. СТАН ІХТІОФАУНИ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС.....	..127
Марінічева К.В., Пчелінська Л.В. КОМБІНОВАНЕ УТРИМАННЯ	

МОРСЬКИХ ССАВЦІВ В НЕВОЛІ. ДОСВІД ЗАКОРДОННИХ ОКЕАНАРІУМІВ ТА ЗАПОВІДНИКІВ.....	129
Матвієнко Н.М., Олійник О.Б., Драган Л.П., Курганський С.В. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА РОЗВИТОК ТА ПОШИРЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ РИБ.....	133
Машкова К.А., Шарамок Т.С. МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (<i>CARASSIUS GIBELIO</i> (BLOCH, 1782)) Р. САМАРА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	138
Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ИХТИОПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БИОТОПОВ ДНЕСТРА ИЗ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЬЕФОВ ДУБОССАРСКОЙ ГЭС: ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ.....	141
Мухін В.В., Новицький Р.О. НАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЛЮБИТЕЛЬСЬКОГО РИБАЛЬСТВА В УКРАЇНІ.....	145
Нестеренко О.С., Маренков О.М. ВМІСТ РАДІОНУКЛІДІВ В ТКАНИНАХ І ОРГАНАХ СОНЯЧНОГО ОКУНЯ <i>LEPOMIS GIBBOSUS</i> (LINNAEUS, 1758) ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА.....	147
Новицький Р.О., Христов О.О., Кузора В.С., Терещук М.С., Гуслиста М.О. НАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ ПРИРОДНОГО ВІДТВОРЕННЯ РИБ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ НЕРЕСТОВИХ ГНІЗД.....	150
Олешко М.О., Гейко Л.М. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ДВОЛІТОК КОРОПІВ, ОТРИМАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ МАЛОЛУСКАТОГО ТА НИВКІВСЬКОГО ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ.....	155
Панчишний М.О. ВИКОРИСТАННЯ АКВАПОНІКИ ДЛЯ ДОДАТКОВОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНЕНОГО ВОДООБМІНУ.....	158
Потрохов О.С., Зінковський О.Г. АКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ НАДМІРНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ АМОНІЙНОГО АЗОТУ У ВОДОЙМАХ.....	160
Присяжнюк Н.М., Горчанок А.В. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ СУЛЬСЬКОЇ ЗАТОКИ.....	164
Пукало П.Я., Божик Л.Я. НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРІСНОВОДНИХ РИБ.....	169
Пшеничнов Л.К. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЫБ ШЕЛЬФА И	

МАТЕРИКОВОГО СКЛОНА ВИСОКОШИРОТНИХ МОРЕЙ ИНДООКЕАНСЬКОГО СЕКТОРА ЮЖНОГО ОКЕАНА.....	174
Рудик-Леуська Н.Я., Леуський М.В. ПОПУЛЯЦІЯ ПЛОСКИРКИ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	176
Ситник Ю.М., Борисова О.В., Щербак С.Д. ІХТІОЛОГО-БОТАНІЧНИЙ ЗАКАЗНИК «ОЗЕРО ВЕРБНЕ» ТА ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ОХОРОНИ КАРАСЯ ЗОЛОТОГО <i>CARASSIUS CARASSIUS</i> L.....	178
Сондак В.В., Гриб Й.В., Волкошовець О.В. РОЛЬ РІЧНОЇ МЕРЕЖІ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРИЗНОМАНІТТЯ АБОРИГЕННОЇ ІХТІОФАУНИ РУСЛОВИХ ВОДОСХОВИЩ (НА ПРИКЛАДІ СТИР-ГОРИНСЬКОГО РИБОВІДТВОРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ).....	182
Терещук М. С., Христов О.О., Кочет В. М. СТАН ІХТІОКОМПЛЕКСУ Р. ОРЛЬ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ: НЕГАТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ.....	187
Ткаченко М.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ БИЧКА КРУГЛЯКА (<i>NEOGOBIUS MELANOSTOMUS</i> PALLAS, 1814) ЗА РОЗМІРНІМИ ГРУПАМИ У БІЛОСАРАЙСЬКІЙ ЗАТОЦІ.....	191
Ткаченко П.В. АДВЕНТИВНІ ВИДИ РЫБ ТЕНДРОВСЬКОГО, ЯГОРЛЬСЬКОГО ЗАЛИВІВ І СМЕЖНИХ АКВАТОРІЙ ЧОРНОГО МОРЯ... ..	193
Туразіані Г.Д., Гончаров Г.Л. РИБИ РОДУ <i>LEUCISCUS</i> (<i>TELEOSTEI:</i> <i>CYPRINIDAE</i>) У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ: РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИЛОВУ.	198
Халтурин М.Б., Шевченко П.Г., Марценюк Н.О. ЗМІНА ІХТІОФАУНИ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ ПРИ АНТРОПОГЕННОМУ НАВАНТАЖЕННІ У РОЗРІЗІ ДЕСЯТИЛІТЬ НА ПРИКЛАДІ Р. ІВОТКА (ЛІВА ПРИТОКА Р. ДЕСНИ, БАСЕЙН Р. ДНІПРО).....	203
Хоменчук В.О., Рабченюк О.О., Караїм У.В., Курант В.З. ВИКОРИСТАННЯ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РИБ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ІОНАМИ Fe^{3+}	206
Худяш Ю.М., Причепя М.В., Потрохов О.С., Зіньковський О.Г. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АМОНІЙНОГО АЗОТУ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО <i>CARASSIUS AURATUS</i> , LINNAEUS, 1758.....	209
Шевченко П.Г., Митяй І.С., Халтурин М.Б., Дегтяренко О.В. ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА СТАН ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩ СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ	

ПІВДЕННИЙ БУГ.....	..214
Шекк П.В. СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ ПРИЧЕРНОМОРСКИХ ЛИМАНОВ КАК ИНДИКАТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	..217
Шекк П.В., Астафуров Ю.О. МОЖЛИВІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ СХІДНОЇ СУБТРОПІЧНОЇ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ <i>MACROBRANCHIUM</i> <i>NIPPONENSE</i> (DE HAAN 1849) В УМОВАХ НИЖНЬОГО ДНІСТРА.....	..222
Шух А.Є., Подобайло А.В. ТЕМП РОСТУ ГРЧАКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (<i>RHODEUS AMARUS</i>) Р. УДАЙ ТА Р. ПЕРЕВОД.....	..225
Innal D. THE CONSIDERATION OF NON- NATIVE FRESHWATER FISH SPECIES IN RESERVOIR SYSTEMS OF TURKEY.....	..229
ПОКАЖЧИК АВТОРІВ КОНФЕРЕНЦІЇ.....	..230

ПЕРЕДМОВА

З давніх давен розселення людей завжди було пов'язане з різноманітними водоймами – струмками, річками, озерами, прибережжям морів. Ловіння риби забезпечувало наших предків цінною їжею, допомагало вижити у скрутні і голодні часи. І сьогодні значення для людства водних біоресурсів – риби, безхребетних, водоростей важко переоцінити!



Рибні ресурси є найголовнішим багатством наших водойм, потреба у рибній продукції ніколи не зменшувалася! На тлі таких глобальних викликів як надмірний вилов морських біоресурсів потрібно розвивати сучасну аквакультуру, відходити від нераціонального використання ресурсів до заощадливого вирощування і ефективного відтворення гідробіонтів.

Для успішного вирішення екологічних проблем ставків, рік, водосховищ, морів і океанів необхідний науковий досвід, яким, безперечно, володіють учасники XII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології», яка у вересні 2019 року відбувається у славетному місті на Дніпрі!

Фахівці з іхтіології та рибництва розглянуть різноманітні питання прикладної та фундаментальної іхтіологічної науки: іхтіофауністику, зоогеографію, іхтіопатологію, океанологію, систематику риб та безхребетних, промислове рибальство, охорону та відтворення біоресурсів України і світу...

Побажаємо учасникам Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» завзяття, наснаги і плідної роботи на теренах української науки і освіти!

Куюмчян М.С.,
заступник голови
Дніпропетровської обласної ради

ВСТУП

Сучасні дослідження проблематики вітчизняної іхтіології на сьогодні є важливою національною і міждержавною задачею. Найбільш актуальними стають ті напрямки наукових досліджень в галузі практичної іхтіології, аквакультури та рибництва, які спрямовані на вирішення нагальних проблем у галузі освіти та підготовки висококваліфікованих кадрів, провадження наукових розробок у ефективне вітчизняне кормовиробництво, вирішення нагальних проблем іхтіопатологічної науки, реформування рибницької галузі у відповідності до нових економічних і соціальних викликів.

У 2008 році Іхтіологічним товариством України започаткована Міжнародна іхтіологічна науково-практична конференція «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології», яка вперше відбулася у м. Канів (2008). Тоді, за рішенням учасників, її щорічне проведення запланували у різних містах України – Севастополі (2009), Дніпропетровську (2010), Одесі (2011, 2016), Чернівцях (2012), Тернополі (2013), Мелітополі і Бердянську (2014), Херсоні (2015), Києві і Каневі (2017), Львові (2018).

І ось честь приймати фахівців з іхтіології та рибництва з різних країн у 2019 р. випала Дніпровському державному аграрно-економічному університету (ДДАЕУ) – осередку аграрної освіти і науки Придніпров'я!

Від імені колективу ДДАЕУ радо вітаємо учасників і гостей XII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (26–28 вересня, м. Дніпро)! Бажаємо плідної і ефективної роботи!

Кобець А.С.,

*ректор Дніпровського державного
аграрно-економічного університету,*

Грицан Ю.І.,

*проректор з наукової роботи
Дніпровського державного аграрно-
економічного університету.*

Davideanu Gr., Davideanu Ana, Popescu Ir.

DATA CONCERNING SOME FISH COMMUNITIES FROM THE SOUTH PART OF ROMANIA

Natural History Museum of the “Alexandru Ioan Cuza” University Iasi, corp R,
str. Alexandru Lapușneanu, nr. 14, Iași, România, grigore@uaic.ro

The fish fauna survey on the Ialomița river basin was part of the national wide program of the Romanian Water Authority for monitoring of the water quality using biological indicators. Ialomița River has a basin of 8 863 km² with sources located in the Leaota and Bucegi mountains at 2 395 m altitude. Its length is of 414 km and it's confluence with Danube is at 8 m altitude close to Țândărei city.

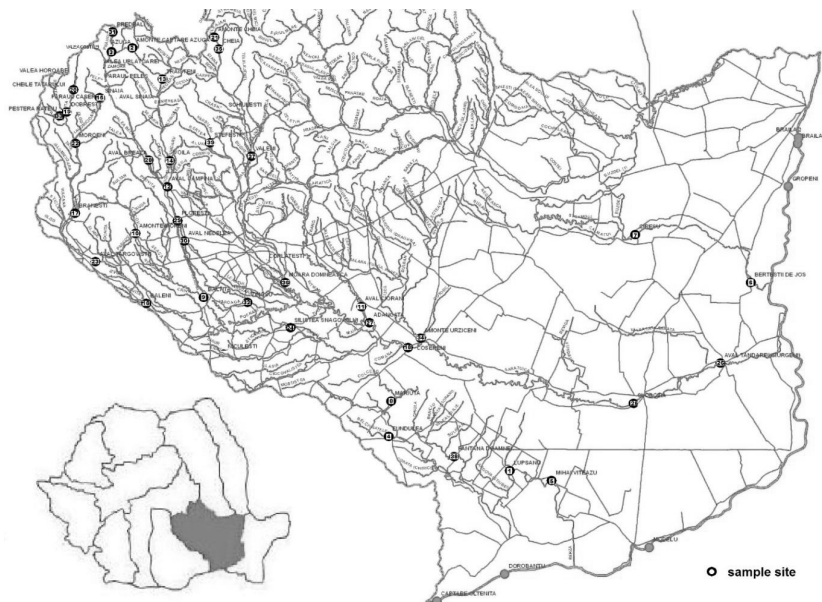


Figure 1. The map of the study area, with sample sites

The samples were collected in 39 sites (Figure 1, Table 1) by electro fishing, during 2006 year summer, using a FEG 5000 electro fisher (Cowx, 1990). The sample area varied in between 250 and 500 m² depending of the river width, 32 samples were collected on Ialomița river, 5 samples were collected on Mostiștea river, and 2 on Călmățui river.

Each sample was at least 100 m length (one or both banks, depending of the river width) covering all the habitat types in the area.

Identification of fish species was done accordingly to Kottelat M. and Freyhof J., 2007. After identification and measurements the fish were set free, less than 2% of them were retained as specimens for the Natural History Museum collections.

We obtained a series of qualitative and quantitative data concerning the fish populations in the sample sites: the fish species list, the absolute numeric abundance for each species in

each of the sites. These data were computed using statistical methods (*Angermeier, 1995; Barbault, 1994*) in order to calculate a series of and indexes for characterize the fish communities in the studied area.

Table 1.

The list of sample sites with species number and total capture

Site no.	Sample sites River name / closest city, village	Species no.	Individuals no.
1.	Argova / Lupșani	4	186
2.	Azuga / Azuga amonte	3	11
3.	Azuga / aval captare	2	2
4.	Belciugatele / Fundulea	5	638
5.	Berza / Mihai Viteazul	3	34
6.	Călmățui / Berțești	2	6
7.	Călmățui / Cireșu	9	70
8.	Colceag/Mariuta	9	105
9.	Cricovul Dulce / Bălțița	8	57
10.	Cricovul Dulce / Moreni	3	64
11.	Cricovul Sărat / Ciorani	4	12
12.	Doftana / Câmpina	5	58
13.	Doftana / Trăisteni	1	2
14.	Doftana /Voila	1	3
15.	Ialomicioara / Padina	1	12
16.	Ialomița / Băleni	5	11
17.	Ialomița / Brănești	6	41
18.	Ialomița / Coșereni	10	43
19.	Ialomița / Dobrești	1	2
20.	Ialomița / Cheile Tătarului	1	2
21.	Ialomița / amonte Cheia	1	16
22.	Ialomița / Moroeni	2	2
23.	aval Târgoviște	5	36
24.	Ialomița / Siliștea Snagovului	6	94
25.	Ialomița / Slobozia	5	27
26.	Ialomița / Țândărei	5	16
27.	Prahova / Adâncata	4	8
28.	Prahova / Breaza	4	46
29.	Prahova / Florești	3	25
30.	Prahova / Nedelea	4	8
31.	Prahova / Predeal	2	5
32.	Prahova / Tinosu	4	17
33.	Rătei / Peștera	1	2
34.	Sărata / Urziceni	10	135
35.	Teleajen / Cheia	2	15
36.	Teleajen / Moara Domnească	4	14
37.	Teleajen / Văleni	4	50
38.	Vânăta / Fântâna Doamnei	7	40
39.	Vârbilău / Ștefești	2	14
	Total		1929

In 39 sample sites we collected a total number of 1 929 specimens, belonging to 5 orders, 6 families and 32 species (Table 1). A maximal number of 638 individs was captured

at site no.4, where was sampled a small pond with high density of *Carassius gibelio* specimens. The smallest sample were 2 specimens for some of the rivulets at head of basins (3, 13, 19, 20 and 33).

The high species number indicates a well-balanced community with a stabile structure (sites: 7, 8, 18, 34). They are 5 or more species for 14 samples, for other 12 samples the species number varies in between 3 and 4, 13 samples has only 2 or 1 species, this is the case for most of the samples collected in the top head of basins in small, oligotrophic, mountain rivulets (sites: 2, 3, 14, 15, 20, 21, 31, 35) (Figure 1, Table 1). For site 10 there was an unusual high number of species (10) and also of individuals (135) due to the local pollution (animal farming) increasing the level of organic matter in the water. For the site 18, the high number of species (10) is due to the well preserved fish community in relatively big river stretch.

Table 2.

The list of the captured fish species

No.	Sistematic position and species name	No. sites	Number of individuals captured	Relative abundance %	Origin/ protection
	Ordo Salmoniformes				
	Family Salmonidae				
1	Rhabdofario mykiss Walbaum 1792	1	1	0,001	introduced
2	Salmo fario Linnaeus 1758	9	53	0,027	native
	Ordo Cypriniformes				
3	Family Cyprinidae				
4	Abramis brama Linnaeus 1758	1	1	0,001	native
5	Alburnoides bipunctatus Bloch 1782	2	7	0,004	protected
6	Alburnus alburnus Linnaeus 1758	9	83	0,043	native
7	Aspius aspius Linnaeus 1758	3	4	0,002	protected
8	Barbus petenyi Heckel 1852	13	208	0,108	native
9	Carassius gibelio Bloch 1783	15	798	0,414	native
10	Chondrostoma nasus Linnaeus 1758	2	6	0,003	native
11	Ctenopharyngodon idella Valenciennes 1844	1	3	0,002	introduced
12	Cyprinus carpio Linnaeus 1758	3	4	0,002	native
13	Gobio obtusirostris Valenciennes 1844	13	73	0,038	native
14	Romanogobio uranoscopus Agassiz 1828	1	1	0,001	protected
15	Hypophthalmichthys molitrix Valenciennes 1844	1	1	0,001	introduced
16	Idus idus Linnaeus 1758	2	13	0,007	native
17	Phoxinus phoxinus Linnaeus 1758	4	19	0,010	protected
18	Pseudorasbora parva Schlegel 1842	7	104	0,054	introduced
19	Rhodeus amarus Bloch 1782	5	59	0,031	protected
20	Rutilus rutilus Linnaeus 1758	5	115	0,060	native
	Squalius cephalus Linnaeus 1758	14	94	0,049	native
	Family Nemacheilidae				
21	Orthrias barbatulus Linnaeus 1758	13	50	0,026	native
	Family Cobitidae				
22	Cobitis elongatoides Băcescu&Mayer 1969	6	31	0,016	native
23	Misgurnus fossilis Linnaeus 1758	1	2	0,001	protected
24	Sabanejewia vallachica, Nalbant 1957	11	66	0,034	native
	Ordo Siluriformes				
	Family Siluridae				
25	Silurus glanis Linnaeus 1758	1	2	0,001	protected
	Ordo Perciformes				
	Family Percidae				

26	Gymnocephalus cernuus Linnaeus 1758	1	3	0,002	native
27	Perca fluviatilis Linnaeus 1758	4	72	0,037	native
28	Stizostedion lucioperca Linnaeus 1758	2	6	0,003	native
	Family Centrarchidae				
29	Lepomis gibbosus Linnaeus 1758	2	14	0,007	introduced
	Family Gobiidae				
30	Neogobius gymnotrachelus Kessler 1857	3	20	0,010	native
31	Proterorhinus marmoratus Pallas 1814	1	4	0,002	protected
	Ordo Scorpaeniformes				
	Family Cottidae				
32	Cottus gobio Linnaeus 1758	4	12	0,006	protected
	Total		1929		

From the total number of 32 species 27 species are native and 5 species are introduced, 9 of them are protected (Table 2). We found both *Ctenopharingodon idella*, *Hipophthalmichthys mollitrix* and *Rhabdofario mykiss* that were introduced for economic purposes, as well as small, non-valuable species, as *Lepomis gibbossus* and *Pseudorasbora parva*.

The abundance of fish are varying in between 798 for *Carassius gibelio*, an invasive species and 1 for *Romanogobio uranoscopus*, (a rare and sensitive species) and a few other species that are either recent introduced or find the river as an unsuitable habitat: *Rhabdofario mykiss*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Abramis brama* (Table 2). The first three species *Carassius gibelio*, *Barbus petenyi* and *Rutilus rutilus* comprises more than 50% of total capture in number.

The most common species was *Carassius gibelio* found in 15 sites and then *Gobio obtusirostris* and *Squalius cephalus*, found in 14 sites; *Barbus petenyi* and *Barbatula barbatula* were found in 13 sites each (Table 1).

Based on our samples, the fish communities of the Ialomița river basin consists in 32 species: 27 native and 5 introduced species: *Rhabdofario mykiss*, *Pseudorasbora parva*, *Ctenopharingodon idella*, *Hipophthalmichthys mollitrix* and *Lepomis gibbossus*. The most abundant species are: *Carassius gibelio* (798 individuals), *Barbus petenyi* (208 individuals), and *Pseudorasbora parva* (104 individuals). *Abramis brama*, *Silurus glanis*, *Misgurnus fossilis* are rare species, captured in 1-2 specimens, in just one site each. The fish community composition is characteristic for the *Leuciscus* zone (Banarescu, 1964) small rivers in the hilly region, with river bed consists in sand, clay and moderate flow velocity. The human impact mostly consists in hydro technical melioration works, drainage of the flood plains, dam construction and pollution from local farms sources. These impacts reduce the natural diversity of habitat, destroying the shelter and feeding areas of some fish species.

Our data are important due to the scarce information on fish species that are available on these basins. It is important to mention the presence of 9 species protected either at national and/or international level: *Alburnoides bipunctatus*, *Aspius aspius*, *Phoxinus phoxinus*, *Romanogobio uranoscopus*, *Rhodeus amarus*, *Misgurnus fossilis*, *Silurus glanis*, *Proterorhinus marmoratus*, *Cottus gobio*.

The study was funded by the National Company Romanian Waters, the Buzau-Ialomița basin administration. The staff of the water quality lab contributed for the sampling and data collection. Special thanks to dr. Oana Ristea, head of the water quality laboratory.

References

1. Angermeier P.L., Smogor R.A. Estimating number of species and relative abundance in stream-fish communities: effects of sampling effort and discontinuous spatial distributions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52. 1995. P. 936–949.
2. Barbault R. *Ecologie des peuplements. Structure, Dynamique et Evolution*, Masson, Paris, 1994. 273 p.
3. Bănărescu P. Fauna R.P.R., XIII, Pisces Osteichthyes, Ed. Acad., 1964. 958 p.
4. Bănărescu P. Class Osteichthyes, in *Diversitatea Lumii VII*, Vol II, Apele Continentale, ed. Bucura Mond, 2002. 692 p.
5. Cowx I.G. *Fishing with electricity*. Fishing New Books, British library, 1990. 600 p.
6. Kottelat M., Freyhof J. *Handbook of European Freshwater Fishes*, 2007. 646 p.
7. Năstase A., Oțel V. Researches on the fish fauna in some SCIs Natura 2000 from Romania, *AAFL Bioflux*. Vol. 9, Issue 3, 2016. 14 p.

Davideanu Gr., Davideanu Ana, Popescu Ir.

ВІДОМОСТІ ПРО ДЕЯКІ РИБНІ УГРУПУВАННЯ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ РУМУНІЇ

Національний природознавчий музей університету імені Александру Іоана Кузи,
м. Ясси, Румунія

В повідомленні представлені результати екологічного дослідження рибних угруповань рік Келмцуй, Яломица та Мостищя.

За допомогою електровудки FEG 500 на 39 пробних ділянках було виловлено 1929 особин риб, які належали до 32 видів. Для них розрахована серія екологічних вимірів і індексів для оцінки структури рибних угруповань. Можна зробити висновки, що статус рибних угруповань є стабільним, має збалансовану екологічну структуру, незважаючи на негативний антропогенний вплив на гідробіонтів. В районі, що досліджувався, знайдені кілька рідкісних видів риб, які охороняються як у Європі, так і в Румунії.

Hrytsyniak I.¹, Sytnik Yu.^{1,2}, Guschin V.^{1,3}, Mateychyk V.⁴, Sinchuk M.⁴

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE LARGEMOUTH BASS (*MICROPTERUS SALMOIDES*) FROM THE SVITIAZ' LAKE OF SHATS'KY LAKE GROUP

¹ Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences, Kyiv 135, Obukhivska St, Kiev-164, Ukraine, 03164

² UC «PLESO» KCSA, Kyiv

³ State Agency of Fisheries of Ukraine, Kyiv

⁴ Shatsky National Park, vil. Svitiaz', sytnik_yu@ukr.net; dovakin1317@gmail.com

Exploring of fish morphological characteristics is the main aim of every ichthyological research and makes a difference not only for systematization, but also for practical purposes due to manifestation of species relationship with environment, that emerged in a process of evolution (*Nosal, 1958; Makarenko et al., 2018*). Without in-depth analysis of morphological features, range of varietal and population variability in some individuals, it is impossible to provide basic understanding about population at all, its productive opportunities and economic importance for humanity.

After successful transportation of 3 live individuals of the largemouth bass from the Svitiaz' lake to the tank room of Institute of Fisheries of the National Academy of Agrarian Sciences (Kyiv) and their adaptation research of morphometric characteristics were made. There is no information about such studies in the local periodicals and other scientific publications. As a result of the work done was determination of some morphological features of this species. Collecting and processing of the ichthyological data was carried out according to the common ichthyological methods (Romanenko, 2006; Mitrofanov, 1977). In compliance with methods by Pravdin I.F. (Pravdin, 1939; Romanenko, 2006), 17 plastic signs of fish, which most often used for biological and systematic analysis, were investigated. For achievement of the goal of research methods of morphometric analysis were used (Pravdin, 1939; Romanenko, 2006). During the holding of the morphometric analysis were used different devices for fish measuring, such as tape-lines, rulers and calipers (infelicity of the measuring devices was 0,1 mm). Weight measurement of the investigated fish was made with electronic weigher (measurement of scale from 1 to 100 g). The results of explorations are summarised in tables 1-3.

Table 1.

Medial meristic morphological characteristics of largemouth basses (*Micropterus salmoides*), that were caught in a Luka bay of the Svitiaz' lake on 10 August 2018.

The name of the morphological characteristic	Luka bay, Svitiaz' lake
	<i>M</i>
<i>Meristic features</i>	
Total length (<i>L</i>), mm	104,1
Standard length (<i>l</i>), mm	95,0
Length by Smitt (<i>Lsm</i>), mm	101,0
Length of a corpus (<i>lcor</i>), mm	63,5
Length of a snout (<i>lr</i>), mm	9,0
Eye diameter (<i>do</i>), mm	4,5
Length of a middle part of the head (<i>lCm</i>), mm	20,3
Cheek depth (<i>po</i>), mm	14,0
Length of a head (<i>lc</i>), mm	27,5
Length of an upper jaw (<i>mx</i>), mm	13,8
Height of an upper jaw (<i>hmx</i>), mm	2,3
Length of a lower jaw (<i>mn</i>), mm	15,1
Height of a head near the nape (<i>hc</i>), mm	22,7
Width of a head (<i>io</i>), mm	10,1
The highest height of a corpus (<i>H</i>), mm	24,2
The lowest height of a corpus (<i>h</i>), mm	10,5
Antedorsal distance (<i>aD</i>), mm	35,4
Postdorsal distance (<i>pD</i>), mm	22,3
Antepectoral distance (<i>aP</i>), mm	28,6
Anteventral distance (<i>aV</i>), mm	33,2
Ante-anal distance (<i>aA</i>), mm	58,0
Length of a caudal peduncle (<i>pl</i>), mm	19,8
Length of a base of the dorsal fin (<i>lD</i>), mm	36,5

The highest height of a dorsal fin (<i>hD</i>), mm	10,1
Length of a base of the anal fin (<i>IA</i>), mm	15,7
The highest height of an anal fin (<i>hA</i>), mm	9,4
Length of a pectoral fin (<i>IP</i>), mm	15,2
Length of a ventral fin (<i>IV</i>), mm	12,9
Petroventral distance (<i>PV</i>), mm	7,6
Body weight (<i>P</i>), g	18
A number of spines and soft rays in <i>D</i> (dorsal fin)	22
A number of spines and soft rays in <i>A</i> (anal fin)	12
A number of soft rays in <i>P</i> (pectoral fin)	11
A number of spines and soft rays in <i>V</i> (ventral fin)	6
A number of soft rays in <i>C</i> (caudal fin)	16
A number of scales on the lateral line (<i>l.l.</i>)	63
A number of scales over the lateral line (<i>Squ1</i>)	68
A number of scales under the lateral line (<i>Squ2</i>)	57
A number of scales in a caudal peduncle (<i>Squ pi</i>)	21

Table 2.

Medial plastic indices of morphological characteristics of largemouth basses (*Micropterus salmoides*), that were caught in a Luka bay of the Svitiaz' lake on August 2018.

The name of the morphological characteristic	Luka bay, Svitiaz' lake
	<i>M</i>
<i>Plastic features : % of a standard length</i>	
Length of a corpus (<i>lcor</i>)	66,8
Length of a head (<i>lc</i>)	28,9
The highest height of a corpus (<i>H</i>)	25,5
The lowest height of a corpus (<i>h</i>)	11,1
Antedorsal distance (<i>aD</i>)	37,3
Postdorsal distance (<i>pD</i>)	23,5
Antepectoral distance (<i>aP</i>)	30,1
Anteventral distance (<i>aV</i>)	34,9
Ante-anal distance (<i>aA</i>)	61,1
Length of a caudal peduncle (<i>pl</i>)	20,8
Length of a base of the dorsal fin (<i>ID</i>)	38,4
The highest height of a dorsal fin (<i>hD</i>)	10,6
Length of a base of the anal fin (<i>IA</i>)	16,5
The highest height of an anal fin (<i>hA</i>)	9,9
Length of a pectoral fin (<i>IP</i>)	16,0
Length of a ventral fin (<i>IV</i>)	13,6
Petroventral distance (<i>PV</i>)	8,0

Table 3.

Medial plastic indices of morphological characteristics of largemouth basses (*Micropterus salmoides*), that were caught in a Luka bay of the Svitiaz' lake in August 2018

The name of the morphological characteristic	Luka bay, Svitiaz' lake
	<i>M</i>
<i>Plastic features: % of length of a head</i>	
Length of a snout (<i>lr</i>)	32,7
Eye diameter (<i>do</i>)	16,4
Length of a middle part of the head (<i>lCm</i>)	73,8
Cheek depth (<i>po</i>)	50,9
Length of an upper jaw (<i>mx</i>)	50,2
Height of an upper jaw (<i>hmx</i>)	8,4
Length of a lower jaw (<i>mn</i>)	54,9
Height of a head near the nape (<i>hc</i>)	82,5
Width of a head (<i>io</i>)	36,7

So, as a result of existing research, morphometric analysis of the largemouth bass (*Micropterus salmoides*) from the Svitiaz' lake of Shatsky National Natural Park was made.

References

1. Methods of hydrogeological research of surface water / edited by Romanenko V.D. Kyiv: Logos, 2006. 408. p.
2. Mitrofanov V. P. Ecological basics of a morphometric analysis of the fish. Alma-Ata: KazSU, 1977. 35. p.
3. Pravdin I. F. Fishes study guide. Leningrad, 1939. 246. p.
4. Makarenko A.A., Shevchenko P.G., Sytnik Yu.M. The morphometric performance of one year old hybrids of silver carp and bighead carp // Scientific bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Production and reprocessing technology of livestock products» Series. Kyiv, 2018. Vol. 289. P. 110 – 119.
5. Nosal' A.D., Simonova L.G. Fish population of Volin and Rovno region lakes and fishing activities // Works of SRIFF UAACS. Kyiv: State publishing house of agricultural literature Ukr. SSR, 1958. № 11. P. 111–131.

Karlova L.V., Lesnovska O.V, Mamrak V.D.

FEATURES OF SELECTION AND BREEDING WORK IN CARP GROWING

Dnipro State Agrarian and Economic University

49600, Dnipro, Serhii Efremov Str., 25, Ukraine, lesnovskay_elena@ukr.net

The fish industry of Ukraine occupies a significant place in provision the population with food products, and branches of the national economy - raw materials. The significance of the industry is important for the reproduction of natural resources and the increase of employment of the population.

After 2015 year, in accordance with the economic crisis and the instability of the political situation in the country, the production volumes of the main types of fish products and other watery living resources has declined significantly. This led to a decrease in the share of the fish industry in the food supply of Ukraine. The physiologically substantiated

annual requirement for fish and fish products is about 1 million tons. It is about 20 kilograms per capita. Today, the average level of consumption reaches just over 8 kilograms a year. As the reason is a sharp decline of amount of finance in the fish industry. First of all, this is connected with the deterioration of the technical state of equipment, the rapid tempo of its moral and physical ageing, and the failure of capital assets of enterprises (*Serpunin, 2003*).

In addition, in recent decades there were significant difficulties in organization of selection and breeding work in the fish farming. Breeding herds of carp and other fish do not reach breeding conditions, often staying in the state of inbred depression. In the vast majority of subjects of the tribal affairs in the fish culture there are no programs for the development and expansion of selection and breeding work, there is an urgent lack of specialists-breeders, the importation of breeding material from abroad is chaotic, uncontrolled hybridization occurs, which leads to indigestion the genetic base of domestic fish farming (*Bekh, 2008*).

Modern breeding work in fish farming provides a complex of organizational and fish farming measures directed on the improving of hereditary qualities and increase of the productivity of pond fish. These measures include technically correct growing and perfect keeping of fish, observance of the right methods of assortment and selection, provision its full value nutrition at all stages of development.

Before the beginning of breeding work, it is important to determine what new or improved old race and with what exactly it is economically valuable qualities to get, for which geographic conditions the selected race is intended, that it should differ from the races available at the farms of the given zone.

The main object of warm-water stable fish farming for today is carp. Carp - comes from its wild form – wild carp (sazan). In Ukraine, 2 races were created: Ukrainian scaled and Ukrainian framed carps and 3 intrapedigree species: Ukrainian scaled nyvkivskyi, Ukrainian scaly lyubinskyi and Ukrainian framed lyubinskyi. In the scaled carp, the whole body from the head to the tail fin is covered with a homogeneous scales, located in rows. The mirror or low-scaled carps, in which the scales are larger, shiny, resembles a mirror; bare - in which a few scales are under the spinal fin, near the tail, anal or on the body.

In the breeding work with the carp, two problems are solved:

1. Improvement of productive qualities at the expense of application of the nesting breeding method, which is based on the selection of the best combinations of genotypes. To do this, it is necessary to achieve simultaneous landing for spawning a series of selected nests (1: 1) in a period favorable for spawning; carrying out of the frontal spawning of all nesting nurseries (growing of all offspring under equal conditions with two-three-fold replication of test); studying the quality of caviar, the percentage of impregnation, the survival of baby fish in the early stages of development, as well as the mass and exterior at the end of the growing season.

2. Creation of breeds adapted to specific cultivation conditions. The distribution of these tasks is conditional, because in any case it is a question of improving productivity against the background of specific conditions of cultivation (*Sherman, Grinzhevsky, Gritsyak, 1999*).

The solution of the set tasks is possible only at the expense of application of such basic directions of selection of carp:

1. Selection of races, more fully absorb food in the process of growth.
2. Creation of races, suitable for maximum use (eating) of feed organisms available in the pond.

3. Improvement of taste qualities, increase of food value and decrease of the proportion of inedible parts of the body (improvement of the merchandise qualities of carp).

4. The selection of races, resistant to the adverse effects of the number factors of environment, first of all to the lack of oxygen, extreme temperatures.

5. The selection of races resistant to parasitic and infectious diseases, especially against the rubella of carp.

6. Increase the genetic potential of carp productivity by effectively using the gene pool from selective races of domestic and foreign breeding, on the one hand, and conservation and rational use in the breeding process of the gene pool of local races - on the other.

7. Paying due attention to the creation of races of the combined direction of productivity.

8. Creation of synthetic populations by means of combining the best qualities of specialized and combined races of foreign and local selection.

9. In order to prevent the narrowing of the gene pool of populations, the loss of genes that control the vital functions of the organism (reproductive capacity, resistance to diseases and extreme conditions), searches for ways to restore lost genes by means of methods of genetic engineering are being sought.

10. Preservation of the gene pool of local and vanishing races and species, which according to the level of productivity inferior to modern races, but in their genotype there are valuable qualities that modern races are gradually losing.

In the case of pond growing, the adaptability of fish to specific temperature-climatic conditions becomes of special importance.

So, in the northern areas of fish farming, the main task is to increase frost resistance. At growing of fish in the southern areas there is a need to increase the stability of fish to high temperatures. Zonal differences also apply to such important environmental factors as hydrochemical and hydrobiological regimes of ponds, peculiarities of the toxicological situation and epizootological situation (*Kozlov, Nikiforov-Nikishyn, Borodin, 2004*).

The main technological requirements for the selection of carp are intensive purposeful selection. The selective material until the time of the basic choice, which is carried out at the commercial age must be grown in conditions close to the production. At this stage of selection is unacceptable application of rarefied race-seat, or other optimizing factors, which significantly differs from the production technologies of growing of fish race-seat material and commodity fish. Intensive selection on this background can lead to undesirable consequences - the genetic fixation to fish of increased needs, the provision of which is impossible or economically inappropriate in industrial conditions.

Quite different technological requirements arise for industrial herds, that is growing usable sires. At work with industrial herds the task of their genetic rearrangement is not raised, and therefore intensive selection of fish is not required. Here it is made only corrective selection aimed at culling individuals that do not meet the standard. The conditions for growing breeding material from the very beginning should ensure a good graziery of fish, which contributes to the better development of reproductive abilities, which is achieved mainly due to their more rare race-seat in the pond and full feeding.

Selection and breeding work with fish are thus closely interconnected, but there are different forms of work with breeding material, which involve solving various problems and requiring a different approach to the selection and growing of breeding fish.

Selection work with fish is extremely complex; it requires the presence of a precious experimental base, so it is advisable to concentrate on specialized farms. The carrying out of these works is fulfilled, as well as under the guidance and with the direct participation of scientific institutions.

The difference between selection and breeding work with fish can be seen in the following schemes.

Selection farms, selection and genetic centers, experimental bases of institutes, specialized sections of industrial enterprises:

- carry out genetic improvement of objects (creation of new and improvement of existing fish races);
- have selection herds;
- the intensity of mass selection at the marketable age - high;
- conditions for growing of breeding fish to the main choice, which is carried out at the commercial age, are close to production.

Reproducer, reproduction complexes, industrial farms:

- are equipped with a user's herd;
- grow physiologically valuable sires and receive from them offspring for commodity growing;
- intensity of mass selection - moderate;
- conditions for growing breeding fish at all stages of growing are most favorable for the growth and development of fish.

The need for a clear differentiation of methodological approaches when at work with breeding and industrial (user) herd determines the specifics of the organization of selection and breeding business in carp growing (*Tomilenko, Aleksienko, Kucherenko, 1995*).

At fish selection in specific conditions of industrial farms the priority values have the task of increasing the stress resistance of races, adaptableness to an unusually high compactness of race-seat at growing in relatively small volumes of water, feeding almost exclusively with combined fodder in the absence of natural food, high content in water of exometabolites.

Thus, the accomplishment of the above-mentioned tasks will contribute to the development of breeding potential of Ukrainian carp races.

References

1. Bekh V.V. Problems of selection and breeding work in fish culture of Ukraine // Fish industry science of Ukraine. 2008. No.1. P. 27–29.
2. Kozlov V.I. Aquaculture / V.I. Kozlov, A.L. Nikiforov-Nikishyn, A. L. Borodin. - Moscow: Moscow State Technical University, 2004. 433 p.
3. Serpunin G.G. Biological basis of fish culture. Kaliningrad, Publishing House, Kaliningrad State Technkal University, 2003. 163 p.
4. Tomilenko V.G. Instruction on the organization of breeding work in carp growing of Ukraine. 3b Intensive Fish culture / V.G. Tomilenko, O.O. Alekseyenko, A.P. Kucherenko. K.: Agrarian Science, 1995. P. 3–33.
5. Sherman I. M. Breeding and selection of fishes / I.M. Sherman, M.V. Grinzhevsky, I.I. Gritsyniak. K.: "BMT", 1999. 238 p.

Karlova L.V., Lesnovska O.V., Mamrak V.D.

FEATURES OF SELECTION AND BREEDING WORK IN CARP GROWING

Dnipro State Agrarian and Economic University

Modern breeding work in fish culture provides a complex of organizational and fish farming measures aimed at improving of hereditary qualities and increasing the productivity of pond fish. These measures include technically correct growing and model keeping of fish, observance of the right methods of choice and selection, and provision its full nutrition at all stages of development.

The main object of warm-water stable fish farming for today is carp. In the selection work with the carp, two problems are solved: improving the productive qualities at the expence of application of the method of nidification selection and creation of races, adapted to specific cultivation conditions. The differentiation of these tasks has conditional character, because in any case it is a question of improving productivity against the background of specific cultivation conditions.

Thus, the implementation of the above-mentioned tasks will contribute to the development of breeding potential of Ukrainian carp races.

Kharytonov M.M., Tkalic Y.I.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE WATER OBJECTS AVAILABILITY FOR FISHERY IN THE DNIPROPETROVSK REGION

Dnipro State Agrarian and Economic University

49600, Dnipro, Serhii Efremov Str., 25, envteam@ukr.net

The bottom silting of such water bodies as ponds, artificial channels and small rivers has led to a decrease in their biotic potential. Industrial and mining activities of enterprises together with soil erosion processes create additional environmental risks of contamination of bottom silt. Toxicological assessment of bottom sediments is necessary. It is important to know the timing of the beginning of the removal of silt from the bottom of water bodies. In the case of artificial water channels is possible to multiply the flow rate of the water. Hydrochemical parameters of water in the channel can be used as indicators of the water body silting, as well as various biomeliorative measures to provide good conditions for fishery. It is possible to distinguish two problems associated with biomeliorative measures of sludge deposits. Management practices influencing the load and decomposition rates in ponds include water exchange, sediment removal, aeration, fallowing period between crop cycles and liming. In the case of ponds using for fish farming the water is drained just after fixing of significant silting of these objects. After that, the bottom of the pond passes the stage of phytomelioration and phytoremediation. In the case of small rivers and artificial canals, the bottom is cleaned and mud can be used to increase the fertility of marginal lands.

Management practices influencing the decomposition rates in ponds on sediments quality include fallowing period between crop cycles and liming.

The method of surface water quality ecological assessment used in this work was the basis for the analysis of hydrochemical monitoring data, determining the surface waters quality from the environmental positions point of view, including information on the status of the water body, to determine trends in water quality in time and space, to study the

anthropogenic load impact on aquaresources, the planning and implementation of water protection measures and their effectiveness evaluating.

The environmental assessment of the water quality of two small rivers within the Dnipropetrovsk province was made on the basis of calculation of integral indicator of integrated ecological index (IEI).

The Oryl river flows through the Dnieper lowland, which is composed of a thick layer of sedimentary rocks. Oryl pool has a developed hydrographic network, which has 127 of the tributaries of different orders and more than 100 small lakes with its own name. New river estuary is located after the construction of the water storage reservoir near the village of Kirovskoe (in the suburb of the Dnieper). The structure of drainage channels and culverts resulted in significant changes in the areas of basins of left bank tributaries and the redistribution of surface runoff.

The data base for the environmental assessment of the water quality of the Oryl river 3 year results of a systematic hydrochemical monitoring in three test sites located on the territory of Dnipropetrovsk region: 1 – Pereshchepino village; 2 – Tsarychanka village; 3 – Kirovske village.

The results of systematic hydrochemical control of the Mokra Sura river basin for 4 years were initial data in 4 control areas located in the Dnipropetrovsk region: 1 – the Sursko - Litovske village; 2 – the Bratske village; 3 – the Novomykolayvka village; 4 – the Novooleksandryvka village.

The analysis of the calculated data of the water conditions of the Oryl river in accordance with points of the hydrochemical monitoring allowed to identify the individual indexes according to their level of critical concentrations.

Two ions SO_4^{2-} and Mg^{2+} belong to the salt block. Bad level chemical oxygen demand and suspended solids was recorded as the tropho - saprobiological indicators. The presence of the toxicology unit of copper ions and synthetic active substances relates to the use of copper containing contact fungicides and detergents inhabitants of the local settlements. Further the pathways of these substances have toxic action of various factors. Pesticides can enter the river with earth surface runoff, and synthetic surface - active agents are not in any way a wastewater treatment system.

IEI obtained values allowed us to determine the class and category of water pollution of the of the Oryl river water. The condition of the water in the distance between the Preshchepyno and the Kyrovske villages has certain differences. River water near the village of Kirovske can be described as a dirty, third class, fifth category of the water object of fishery.

The state of the water bodies of the Mokra Sura river basin varies considerably. The best is the water quality in the upper part of the Mokra Sura river, the worst – in the middle and lower parts. The factors of water pollution are discharges of not enough treated wastewater of industrial enterprises of the Kamyans'koy and Dniprovs'koy industrial agglomeration. The purpose of our research included the following tasks: (a) calculation of integrated environmental water quality indices; b) obtaining satellite information, processing of multispectral satellite images of water bodies using appropriate applied software techniques; c) establishment of statistical dependencies between water quality indexes obtained for biotopically space images and data of actual in situ measurements. Priority pollutants in this case are oil products and sulfate, magnum, zinc and chromium ions. Two images with a difference in three years in April 2015 and May 2017 were used to determine

the current changes in the land cover of the study area. Geomorphological assessment of the water network of the Mokra Sura river was performed using satellite radar interferometry. Multispectral images of Landsat 5/TM (2007-2011) and Sentinel 2B/MSI (2017) satellite systems were used for remote assessment of water bodies in the study area of the Mokra Sura river basin. The multispectral index TCW (Tasseled Cap Wetness) was used to measure the spectral reflection of the aquatic environment along of the Mokra Sura river flow. The main advantage of the studies is a demonstration of remote sensing capabilities to estimate Mokra Sura river ecological status not only in individual sites, but also throughout the flow – from source to mouth. Follow the necessity to use water from the Mokra Sura river for irrigation, the level of soil water erosion can only increase and enhance the negative processes of eutrophication of reservoirs. Long term technogenic pollution requires information about the state of surface water of fishery, drinking and municipal water use facilities as an integral part of the aquatic ecosystem, the habitat of aquatic organisms and as a resource of drinking water supply. Over 80% of Mokra Sura river basin surface (IEI 4-12) belong to the classes with the assessment of dirty, very and extremely dirty. The results of studies using remote sensing indicate the need to reduce the streams of not enough treated wastewater to the the Mokra Sura river.

The obtained data can be used for ecological assessment of the current and retrospective state of water bodies, development of forecasts of rivers pollution and availability for fishery.

References

1. Kharytonov M.M., Sytnik S.A., Vagner A.V., Titarenko O.V. River pollution risk assessment in the south eastern part of Ukraine // Correlation between Human Factors and the Prevention of Disasters / Ed. by D.L. Barry, W.G. Coldewey, D.W.G. Reimer, D.V. Rudakov. Amsterdam: IOS Press. 2012. P. 159-169. DOI:10.3233/978-1-61499-039-0-159
2. Kochet V.M., Khrystov O.O., Marchenkova Yu.A., Bondarev D.L. Retrospektivniy oglyad formuvannya ikhtiokompleksu r. Oryl / Visnyk Dnipropetrovskogo universitetu. Biologia. Ecologia. 2011. Vyp. 19 (2). P. 76–85.
3. Kharytonov M.M., Anisimova L.B. Ekologichna otsynka yakosti poverkhnevyyh vod ryky Dnipro u Dnipropetrovskiy oblasti [Environment assessment surface water quality of the Dnipro river in Dnipropetrovsk province]. Ecology and nature using. 2013. Vol. 17. P. 75–86. <http://www.ippenan.com/content/publik3/sborvse/2013.17/75-86.pdf>

Харитонов М.М., Ткаліч Ю.І.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ РИБНИЦТВА У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зазначено, що замулювання дна малих річок, штучних каналів та ставків призвело до зменшення їх біотичного потенціалу. Індустріальна та гірничорудна діяльність підприємств у Дніпропетровській області створює додаткові ризики забруднення донних мулів. Необхідно здійснювати токсикологічну оцінку донних відкладень.

Гідрохімічні показники води в каналі або руслі річки є індикаторами оцінки замулювання водного об'єкту, а також різних біомеліоративних заходів пом'якшення цього процесу. Пропонується виділити дві проблеми, пов'язані з біомеліорацією

мулових відкладень. У разі використання ставків для риборозведення при значному замулюванні, воду зливають, дно ставка проходить стадію фітомеліорації і фітореєдмедації. У малих річках і штучних каналах дно чистять, а мулові відклади можна використовувати для збільшення родючості малопродуктивних земель.

В умовах антропогенного забруднення актуальною є інформація про стан поверхневих вод об'єктів риборозведення, господарсько-питного і культурно-побутового водокористування як складової частини водної екосистеми, середовища існування гідробіонтів і як ресурсу питного водопостачання.

Аналіз стану води річок Оріль та Мокра Сура відповідно пунктам гідрохімічного контролю дозволив виявити окремі показники за рівнем їх критичних концентрацій, визначити клас і категорію забруднення води. Отримані дані можуть бути використані для екологічної оцінки поточного та ретроспективного стану водних об'єктів, розробки прогнозів забруднення річок поліюгантами та визначення придатності для рибицтва.

Kuliush T.Yu., Novitskiy R.O.

USING OF MODERN ICP-OES METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE HEAVY METALS CONTAMINATION OF THE ORGANISM OF HYDROBIONTS

Dnipro State Agrarian and Economic University

49600, Dnipro, Serhii Efremov Str., 25, kasiopea0110@gmail.com,

novitskyroman@gmail.com

The studying of the effects of heavy metals (HM) on living organisms as a result of anthropogenic pollution is an important problem of today. In ecological systems HM are redistributed and interact with organisms of different trophic levels, so an important aspect of the studying heavy metals is their effective detection in ecosystems. Research speed, accuracy, determination, minimization of errors is achieved through the latest approaches and techniques.

Research of heavy metals in the body of water organisms by modern methods were carried out on the basis of the Department of Chemical, Agricultural and Food Technology, as well as the Science and Technology Park of the University of Girona (Spain). The object of research on the determination of HM is the four-year-old silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* from the Dnipro-Donbass reclamation channel (Dnipropetrovsk region, Tsarichan district near Mogilev village). Ichthyologic fishing on the channel in the fall of 2018 were made in accordance with conventional methods.

The processing of the collected material was carried out according to generally accepted standard methods of ichthyological research (*Pravdin, 1966; Methods of hydrobiological ... 2006; Pryakhin, Shkitsky, 2008*).

The selected fish tissues (kidney, liver, gonads, muscles, heart) were dried in the oven when preparing samples for analysis. Then, from each dried organ was selected a sample of 300 mg. To obtain the solution used measuring cups containing 50 ml with added 10 ml of concentrated HNO₃ and 2 ml of 30% H₂O₂. Subsequently, this solution was heated to + 90 ° C for two hours (until the end of the reaction). The solution was filtered into flasks and brought to a volume of 25 ml. Determination of HM in solution was performed using an ICP-OES spectrometer (*Petruzzelli, 2008*).

The use of ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry) is that the solution to analyze is conducted by a peristaltic pump through a nebulizer into a spray chamber. The produced aerosol is led into an argon plasma. Plasma is the fourth state of matter, next to the solid, liquid and gaseous state. In the ICP-OES the plasma is generated at the end of a quartz torch by a cooled induction coil through which a high frequency alternate current flows. As a consequence, an alternate magnetic field is induced which accelerated electrons into a circular trajectory. Due to collision between the argon atom and the electrons ionization occurs, giving rise to a stable plasma. In the induction zone it can even reach 10000 K. In the torch desolvation, atomization and ionizations of the sample takes place. Due to the thermic energy taken up by the electrons, they reach a higher "excited" state. When the electrons drop back to ground level energy is liberated as light (photons). Each element has an own characteristic emission spectrum that is measured with a spectrometer. The light intensity on the wavelength is measured and with the calibration calculated into a concentration. (Mykolenko *et al.*, 2018).

ICP-OES is a multi-element method of analysis with exceptionally high performance; it can usually identify more than 73 elements per minute in a single sample. An important advantage is the ability of contactless, express, simultaneous quantification of a large number of elements in a wide concentration range. The method does not depend on the presence of standard samples, they can be modeled independently with significant accuracy when using a small sample weight (Mykolenko *et al.*, 2018).

The main elements were determined in the experiment - As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn.

Water organisms are an important element in the continuous cycle of indispensable for the normal life of fish and aquatic invertebrates micro- and macronutrients (zinc, cuprum, ferum, manganese, magnesium, cobalt and others). Micro- and macroelements play an important role in the implementation of a number of physiological and biochemical processes in the body (Gorova, Stolyarova, 1984).

The studying of the possibility accumulation of pollutants in the organism of the silver carp *H. molitrix* revealed significant exceedances of the maximum permissible concentrations of HM in some tissues of fish (kidneys, liver, gonads) (Table).

In Ukraine, the content of heavy metals in fish is regulated by DSTU Ukraine-2284: 2010 «FISH LIVE. General specifications». According to the requirements of this, the content of five metals (Hg – 0,3 / 0,6 mg / kg, Pb, Cd, Cu, Zn) and one non-metal - As (1,0 mg / kg) is regulated.

Cobalt is a biologically active element is a component of vitamin B12. At high concentrations is very toxic. In the experiment, an excess of MPC was observed 45 times for the silver carp kidney.

Chromium and its compounds are often found in the sewage of industrial enterprises. All organs of the investigated fish recorded a significant excess of MPC, especially in the kidneys, heart and gonads.

In our opinion, the partial contamination of the channel due to agricultural activity, the leaching of pollutants from the fields, leads to an increase in the copper content of *H. molitrix*. The belonging of this fish to the phytoplankton and the consumption of the large amount of phytoplankton in which this metal accumulates causes high levels of copper content in the liver of silver carp.

The content of heavy metals in the organs of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* from the Dnipro-Donbass channel (2018), mg / kg

	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Liver	<0,08	1,39	65,28	1424,92	4,72	<0.08	0,83	233,49
Kidney	3,61	11,11	9,17	418,99	5,56	3,33	0,83	65,28
Muscles	<0,08	2,50	4,44	76,39	2,22	0,83	10,00	14,17
Heart	<0,08	8,89	9,17	334,80	3,33	3,33	2,50	40,00
Gonads	<0,08	9,58	9,17	130,00	3,33	<0.08	0,83	907,65
MPC	–	–	10,00	–	–	–	1,00	40,00

Iron is an indispensable element for the life of water organisms, including algae, higher aquatic plants, and other aquatic organisms. Excess of MPC was noted for liver, kidney and heart (47,5, 14 and 11 times respectively). Excess Fe in the body adversely affects the metabolism.

Nickel is also an essential trace element for fish, but a significant excess of MPC leads to a toxic effect on the body of the water organisms. The main source of nickel contamination is industrial wastewater, coal combustion, diesel fuel. In the kidney and heart of the silver carp found an excess of 6,6 times.

The plumbum is a toxic element that at high concentrations can affect changes in the activity of food enzymes, as well as the immunity. Its high concentration in the muscles and heart of fish (10 and 2,5 mg / kg, respectively) casts doubt on the feasibility of using such fish in food.

Zinc, which enters the reservoirs as a result of human economic activity, affects the metabolism, growth and development of organisms (as well as other micro- and trace elements). The studying showed a significant excess of MPC in the gonads of fish (22,7 times), which is due to its stimulating effect on the reproductive system, as well as in the liver and kidneys of silver carp.

Thus, due to the use of modern methods of optical emission spectrometry with inductively coupled plasma (ICP-OES), the content of heavy metals in the organism of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* from the Dnipro-Donbass channel was investigated.

It should be noted that the determination of heavy metals by the ICP-OES method is fast and accurate, practically contactless, which allows to reduce the influence of the human factor on the results of the analyzes.

It is found that the main accumulation of heavy metals for the organism of silver carp occurs in the kidneys, liver, gonads of fish. The greatest excess of the concentration of HM in the organs of silver carp is characteristic of iron, zinc, chromium and plumbum, which undoubtedly indicates a certain significant anthropogenic impact on the hydro-ecosystem of the Dnipro-Donbass channel.

References

1. Gorova S.L., Stolyarova S.D. Physiological and biochemical parameters of fishes in Belarus. Minsk: Science and Technology, 1984. 157 p.
2. Methods of hydro-ecological studies of surface waters / ed. V.D. Romanenko. K.: Logos, 2006. 408 p.
3. Pravdin I.F. Guide to the Study of Fishes. M.: Food Industry, 1966. 376 p.

4. Pryakhin Y.V., Shkitsky V.A. Methods of fisheries research. Rostov-on-Don: Publishing house of the Unc RAS, 2008. 256 p.

5. Mykolenko S. Presence, mobility and bioavailability of toxic metal(oids) in soil, vegetation and water around a Pb-Sb recycling factory (Barcelona, Spain) / S.Mykolenko, V.Liedienov, M.Kharytonov, N.Makieieva, T.Kuliush, I.Queral, E.Marguí, M.Hidalgo, G.Pardini, M.Gispert // Environmental Pollution. 2018. № 237. P. 569–580.

6. Petruzzelli G. Chemical speciation of heavy metals in different size fractions of compost from solid urban wastes / G. Petruzzelli, I. Szymura, L. Lubrano, B. Pezzarossa // Environmental Technology Letters. 2008. №10. P. 521–526.

Куліуш Т.Ю., Новіцький Р.О.

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ICP-OES ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ
ЗАБРУДНЕНЬ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ОРГАНІЗМУ ГІДРОБІОНТІВ**
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Методом ICP-OES досліджений вміст важких металів в організмі товстолобика білого з каналу «Дніпро-Донбас». Знайдено, що основне накопичення важких металів відбувається у нирках, печінці, гонадах риб. Найбільше перевищення концентрації ВМ в органах товстолобиків притаманне для Fe, Zn, Cr і Pb. Це беззаперечно свідчить про певний значний антропогенний вплив на гідроекосистему магістрального каналу «Дніпро-Донбас».

Визначення важких металів методом ICP-OES є швидким і точним, практично безконтактним. Це дає змогу зменшити вплив людського чинника на результати аналізів.

Ананьєва Т.В., Маренков О.М., Сарафінас К.В., Валескальн А.О.

**ЦИТОМОРФОЛОГІЧНІ ЗРУШЕННЯ У ТКАНИНАХ ЧЕБАЧКА АМУРСЬКОГО
ЗА ВПЛИВУ ІОНІВ АЛЮМІНІЮ**

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49050, Україна, ananievatv@ukr.net

Останнім часом особливу тривогу викликає постійно зростаючий рівень вмісту алюмінію та його сполук у навколишньому середовищі, в тому числі в джерелах централізованого питного водопостачання. Інтерес до вивчення токсичності алюмінію, як металу, обумовлений його широким розповсюдженням в земній корі (8,8%), різноманітним форм у біосфері, все більш зростаючим господарським використанням і різноманітністю патологічних станів, пов'язаних з надмірним надходженням і подальшим його накопиченням (Линник, 2013). Але на теперішній час не повністю вивчений токсичний вплив алюмінію на живі організми, зокрема на організми гідро біонтів (Sukhareno, 2017; Muralia, 2018). Метою нашої роботи стало дослідження впливу іонів алюмінію на організм молоді риб за цитоморфологічними змінами у тканинах печінки та головного мозку.

Експеримент проводили протягом 21 доби у двох акваріумах об'ємом 30 л, в які було висаджено по 12 особин цьоголіток чебачка амурського (*Pseudorasbora parva*) однієї розмірно-вагової групи. В дослідний акваріум додавали розчин солі алюмінію хлориду ($AlCl_3$) до кінцевої концентрації іонів алюмінію (III) у воді 1 мг/л, що дорівнювало 2 ГДК для рибогосподарських водойм (COV-05.01.-37-385:2006; ДСТУ 2284:2010). Температура води підтримувалася на рівні +22°C завдяки терморегуляторам, кисневий режим забезпечувався компресорами.

По завершенню експерименту визначали лінійно-вагові та морфо-фізіологічні показники особин чебачка амурського з контрольної та дослідної групи: масу, довжину промислову (I), довжину загальну (L), коефіцієнт вгодованості за Фультоном.

Для гістологічного аналізу тканин риб контрольної і дослідної груп фіксували у 4%-му розчині формальдегіду. Зрізи біологічного матеріалу виготовляли на мікротомі МС-2, фарбували гематоксилін-еозином.

Фото препаратів робили з використанням цифрової камери «SciencelabT500 5.17 М», яка приєднувалася до світлового мікроскопу «Біолам-70». У дослідженні гістоструктури печінки і головного мозку чебачка амурського було проаналізовано по 100 клітин з контрольної та дослідної груп і визначені такі параметри: великий діаметр (Dc) та малий діаметр (dc) клітин, площа (S) клітини, великий діаметр (Dn) та малий діаметр (dn) ядра, площа (s) ядра, ядерно-цитоплазматичне співвідношення (s/S). Статистичне опрацювання отриманого цифрового матеріалу здійснювали з використанням програм для персональних комп'ютерів Microsoft Excel та STATISTICA 6.0.

При оцінюванні показників росту риб після завершення експерименту було встановлено, що у риб дослідної групи середня довжина промислова і загальна перевищувала такі показники у риб контрольної групи відповідно на 6,0% і 9,1%. Маса тіла риб у контрольному акваріумі збільшилася на 11,5%, в акваріумі з алюмінієм – тільки на 4,9%. Таким чином, приріст маси у особин чебачка амурського, які підпадали під дію іонів алюмінію (III), був меншим у 2 рази в порівнянні з контролем. Також було встановлено, що за дії іонів алюмінію у риб зменшувався коефіцієнт вгодованості на 14,4%. Тобто можливо зробити висновок, що іони алюмінію (III) пригнічують активність живлення та швидкість росту молоді риб.

На гістологічних препаратах печінки контрольних риб виявлені гепатоцити правильної кулястої форми, які мали одне ядро з чітко вираженими ядрцем. Ядра клітин були кулястої форми та добре помітні. У дослідній групі риб було відмічено, що клітини печінки деформовані і мали неправильну форму. Зустрічалися без'ядерні клітини, що вказувало на випадки каріолізу в гепатоцитах.

Великий діаметр гепатоцитів у печінці інтактних риб складав $11,22 \pm 0,20$ мкм, у дослідних риб – $9,75 \pm 0,19$ мкм, що на 13,1% менше, чим у контролі. Малий діаметр гепатоцитів у контролі складав $9,62 \pm 0,26$ мкм, у досліді – $8,77 \pm 0,16$ мкм, що складало 91,2% від контролю. Площа клітини становила $90,38 \pm 1,5$ у контролі, $82,36 \pm 1,5$ – в дослідній групі, що складало 91,1% від контролю.

Великий діаметр ядер гепатоцитів у печінці інтактних риб складав $4,38 \pm 0,03$ мкм, у дослідних риб – $4,05 \pm 0,06$ мкм, що на 7,5% менше, чим у контролі. Малий діаметр ядер гепатоцитів у контролі складав $3,87 \pm 0,09$ мкм, у досліді – $4,03 \pm 0,06$ мкм, тобто був більшим на 4,1% у порівнянні з контролем. Площа ядер гепатоцитів у контролі

складала $17,52 \pm 0,30$ мкм, у дослідній групі – $16,32 \pm 0,26$, що на 6,85% менше порівняно з контролем.

Таким чином, цитометричні показники клітин печінки в особин чебачка амурського, які піддавалися впливу іонів алюмінію (III), були рівномірно знижені на 6–9% у порівнянні з контролем. Відповідно, ядерно-цитоплазматичне співвідношення в гепатоцитах чебачка під впливом іонів алюмінію (III) складало 95% від показника інтактних риб. У контролі ядерно-цитоплазматичне співвідношення в гепатоцитах складало 0,20, у дослідній групі – 0,19.

За отриманими даними можна зробити висновок, що тривалий вплив іонів алюмінію (III) на молодь чебачка амурського спричинює зменшення площі гепатоцитів та їх ядер, призводить до деформації цитоплазми, сплюсненню клітин, зміни форми клітинної поверхні.

Зниження ядерно-цитоплазматичного співвідношення в гепатоцитах чебачка під впливом іонів алюмінію (III) свідчить про об'ємну деформацію як клітин у цілому, так і окремих субклітинних компонентів. Виявлені морфологічні зміни в гепатоцитах можуть призводити до зниження інтенсивності синтетичних процесів у клітинах, зменшення рівня активності цитозольних ферментів, та в підсумку до загального пригнічення функції печінки, яка є провідною детоксикаційною ланкою в організмі. Ймовірно, виявлені морфологічні порушення гепатоцитів мають вторинний характер і демонструють клітинні реакції печінки за хронічного впливу іонів алюмінію.

Проведено аналіз гістологічної картини мозочку контрольних риб і риб, що піддавалися тривалому впливу іонів алюмінію (III) в концентрації 1 мг/л. У контрольних риб спостерігали нормальну гістоархітектуру тканини головного мозку – чітко виражені гангліозний і зернистий прошарки клітин у мозочку. У гангліозному прошарку знаходяться специфічні для структури мозочка гігантські клітини Пуркінє. Гангліозні нейрони належать до найбільш великих за розмірами нервових клітин, їх тіла на перерізах мали правильну кулясту форму з крупним ядром. Нейрони зернистого прошарку мали видовжені тіла з двома відростками, розташованими з обох боків. Клітини розміщені відносно рівномірно зі щільністю у межах норми. Ядра клітин рівномірно профарбовані, мали практично однакову форму, що вказує на відсутність будь-яких морфологічно виражених каріодегенеративних процесів. Вакуолізація та набряк тканини відсутні. Перехід між тілами нейронів та гліальними клітинами чіткий. Морфологія нервових клітин відповідає нормі, не виявлено виражених патологій.

У тканині мозку дослідних риб спостерігалися виражені гістологічні зміни: знижена щільність розташування клітин, наявність деформованих та двоядерних клітин, вакуолізація і початковий некроз. Нервові клітини розміщувалися нерівномірно, скупчення нервових клітин чергувалися з некротичними порожнинами значних розмірів, що є свідченням загибелі частини нервових клітин в результаті хронічного впливу іонів алюмінію (III).

Ядра клітин нерівномірно накопичували у собі барвник, а це значить що в клітинах відбувається каріодегенеративний процес. Разом з цим спостерігалася також вакуолізація в цитоплазмі клітин.

Результати цитометричних досліджень нейронів зернистого прошарку показали, що великий діаметр клітин мозочку інтактних риб складав $5,27 \pm 0,28$ мкм, дослідних риб – $4,77 \pm 0,29$ мкм, що на 9,5% менше, чим у контролі. Малий діаметр нейронів у контролі складав $3,99 \pm 0,43$ мкм, і майже не відрізнявся у досліді – $4,01 \pm 0,31$ мкм.

Площа клітини становила $16,28 \pm 1,43$ у контролі, $14,95 \pm 0,73$ – в дослідній групі, що складало 91,8% від контролю.

Великий і малий діаметри ядер нейронів у зернистому прошарку мозочка інтактних і дослідних риб не виявили значних відхилень і складали відповідно $2,72 \pm 0,21$ мкм і $2,57 \pm 0,22$ мкм у контролі та $2,56 \pm 0,15$ мкм і $2,36 \pm 0,17$ мкм у досліді. Площа ядер нервових клітин у контролі складала $5,62 \pm 0,45$ мкм, у дослідній групі – $4,80 \pm 0,43$, що на 14,6% менше порівняно з контролем.

Таким чином, цитометричні показники нервових клітин мозочку у особин чебачка амурського, які піддавалися впливу іонів алюмінію (III), були рівномірно знижені на 8–9 % в порівнянні з контролем.

Відповідно, ядерно-цитоплазматичне співвідношення в нейронах зернистого прошарку мозочка у молоді чебачка під впливом іонів алюмінію (III) складало 91,2% від показника інтактних риб. У контролі ядерно-цитоплазматичне співвідношення в нервових клітинах складало 0,34, у дослідній групі – 0,31.

Результати дослідження цитоморфологічних показників нервових клітин мозочка у молоді чебачка амурського свідчать про порушення об'ємного співвідношення між цитоплазмою клітини і ядром, спрощення форми клітин і клітинної поверхні, також у деяких клітинах була помітна вакуолізація цитоплазми. Відмічені патології є ознаками початкового каріодегенеративного процесу і можуть призводити до загибелі нейронів, крововиливів та пошкодження нервової тканини.

Цитометричні показники (діаметри і площа) гепатоцитів і нейронів у зернистому прошарку мозочка чебачка амурського під впливом іонів алюмінію (III) були рівномірно знижені на 6–9 % в порівнянні з контролем.

Результати цитоморфологічних досліджень гепатоцитів і нервових клітин мозочка у молоді чебачка амурського свідчать про об'ємну деформацію клітин і окремих субклітинних компонентів, спрощення форми і клітинної поверхні, які є наслідками хронічного впливу іонів алюмінію (III).

У особин чебачка амурського під тривалим впливом іонів алюмінію (III) в концентрації 1 мг/л в тканинах печінки і головного мозку виявлені такі гістопатології, як каріолізіс у гепатоцитах і двохядерні нейрони, вакуолізація і початковий некроз.

Виявлені на клітинному рівні морфологічні зміни у печінці і головному мозку можуть призводити до зниження інтенсивності синтетичних процесів у клітинах, зменшення рівня активності цитозольних ферментів, та в підсумку – до загального пригнічення функцій життєво важливих органів риб.

На підставі отриманих експериментальних даних виявлено, що під тривалим впливом іонів алюмінію (III) в концентрації 1 мг/л у молоді чебачка амурського пригнічувалась активність живлення та швидкість росту. Таким чином, за наявності розчинних солей алюмінію (III) у водоймі в концентрації 2 ГДК може уповільнюватися підростання молоді риб, набір маси тіла, знижуватися рибопродуктивність водних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Muralia M., Athifa P., Suganthia P., Sadiq Bukharia A., Syed Mohameda H.E., Basub H., Singhalb R.K. Toxicological effect of Al_2O_3 nanoparticles on histoarchitecture of the freshwater fish *Oreochromis mossambicus* // Environmental Toxicology and Pharmacology. 2018. Vol. 59. P. 74–81. Doi: 10.1016/j.etap.2018.03.004.

2. Sukharenko E. V., Samoylova I. V., Nedzvetsky V. S. Molecular mechanisms of aluminium ions neurotoxicity in brain cells of fish from various pelagic areas // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Vol. 8, № 3. P. 461–466. Doi: 10.15421/021771.

3. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми: СОУ-05.01.-37-385:2006. – Офіц. вид. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. – 7 с.

4. Линник П. Н., Жежеря В. А. Алюминий в поверхностных водах Украины: содержание, формы миграции, особенности распределения среди абиотических компонентов // *Водные ресурсы*. 2013. Т. 40, № 2. С. 165–178. Doi: 10.7868/S032105961302003X.

5. Риба жива. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 2284:2010. [Чинний від 2012–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 2012. 12 с.

Ananieva T.V., Marenkov O.M., Sarafinas K.V., Valeskalm A.O.

CYTOMORPHOLOGICAL CHANGES IN TISSUES OF *PSEUDRASBORA PARVA* UNDER THE INFLUENCE OF ALUMINUM IONS

Oles' Honchar Dnipro National University

The effects of aluminum (III) ions in the concentration of 1 mg/l on liver cells and nervous tissue of Stone moroko (*Pseudorasbora parva*) was investigated. The cytometric indices (diameters and area) of hepatocytes and neurons in the granular layer of the cerebellum were evenly reduced by 6-9 % compared with control under the influence of aluminum (III) ions. The results indicate volumetric deformation of cells and individual subcellular components, the simplification of the form and cell surface, due to chronic effects of aluminum (III) ions. The following histopathologies, such as cariolysis in hepatocytes and dual nuclear neurons, vacuolation and initial necrosis had been detected.

Барило Є.О., Божик В.Й.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛІДНИКІВ АМЕРИКАНСЬКОЇ ПАЛІЇ (*SALVELINUS FONTINALIS* M.)

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна
e-mail: y.bachuk.lv@ukr.net

Світова аквакультура з кожним роком нарощує виробництво рибної продукції, з якісними та екологічними показниками в умовах максимальної ефективності. У цьому контексті лососівництво є однією з важливих галузей рибного господарства (*MireSan et al., 2009; FAO, 2014*).

Американська палія, у деяких країнах, наприклад у Сполучених Штатах є одним з комерційно важливих об'єктів холодноводної аквакультури. Також, за даними закордонних вчених даний вид акліматизується та успішно впроваджується як різновид лососевих у форелевих господарствах (*Okumus, 2002*). Наприклад у Нідерландах виробництво гольців (*Salvelinus fontinalis, Salvelinus alpinus*) становить понад 20% від вирощування всіх видів форелі. В Румунії голец (*Salvelinus fontinalis*)

також є не менш поширеним видом серед форелевих, частка якого становить понад 16%.

У багатьох країнах світу голец переважно вирощувався як об'єкт любительського та спортивного рибальства. До того ж американська палія не така поширена як райдужна форель через технологічні аспекти, тому питання по вирощуванню даного виду залишається актуальним (Fischer, 2009).

Для збільшення об'ємів виробництва високоякісної рибної продукції дуже важливим є особливості існування біологічного матеріалу, а також можливості генетичного потенціалу вирощуваних риб при взаємодії з екологічними факторами (Estay et al., 2004).

Метою роботи було дослідити та проаналізувати окремі морфо-фізіологічні ознаки, які характеризують продуктивні та репродуктивні показники струмкової форелі, райдужної форелі та американської палії.

Дослідження проводили у форелевому повносистемному господарстві «Рибний потік» Закарпатської області, яке розташоване 450 м над рівнем моря. Температурний режим води у басейнах господарства коливався в широких межах, зокрема, мінімальні значення фіксувалися у зимовий період до 0,6°C (в окремі дні), а максимальні – у літній період до 22°C.

Колівання рівня кисню у воді знаходилися у межах 7–10 мг/дм³. У загальному гідрохімічні показники відповідали державному стандарту СОУ 05.01-37-385:006.

Об'єктами досліджень були самки та самці у віці 3+ американської палії (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814). Ремонтне та маточне стадо вирощували в монокультурі у басейнах об'ємом 65-100 м³. Годівля плідників здійснювалася кормами фірми «Aller Aqua» в кількостях, рекомендованих виробником із врахуванням фізіологічного стану, маси риб та температури води.

Проведено оцінку плідників (n=10 ♀ та n=10 ♂) кожного виду за основними рибницько-екстер'єрними показниками: масою тіла, довжиною риби, довжиною тіла, найбільшою та найменшою висотою тіла, обхватом тіла, розраховано основні індекси тіла: коефіцієнтом вгодованості за Фультоном, індексами висоти тіла (I/H) та обхвату тіла (I/C).

З метою визначення репродуктивних показників самок та самців відбирали дозрілу ікру та сперму методом ручного зіджування.

При проведенні досліджень екстер'єрних та репродуктивних показників самок американської палії були встановлено, що самиці американської палії за маси тіла 876,2 г мали загальну довжину риби 42,2 см, маса їх ікри в середньому становила 17,6% маси самок. За відносною плодючістю самиці американської палії характеризувалися середніми значеннями – 2825,10±6,775 ікринок/кг маси самиці.

Встановлено, що показники маси та діаметру ікри американської палії становили 62,0±0,002 мг та 4,65±0,126 мм відповідно. Згідно літературних джерел (Цуладзе, 1990) відомо, що у промислових умовах найкраще використовувати самок, які дають ікру діаметром не менше 4,5 мм та масою більше 50 мг. Отже, особини досліджуваних нами риб відповідають зазначеним параметрам.

При дослідженні самців американської палії встановлено, що за маси 850,50 г, їх загальна довжина відповідала – 41,32 см, а об'єм еякуляту у середньому становив – 11,80 мл.

На підставі морфометричних та вагових досліджень розраховувалися індекси тіла, які дали інформацію про стан утримання риб, форму їх тіла, та оцінку популяцій, що в подальшому дасть можливість використовувати дану інформацію для селекційної роботи.

При дослідженні основних індексів тіла плідників американської палії, встановлено, що коефіцієнт вгодованості у самиць відповідав значенням 1,55, а у самців був дещо вищим – 1,64. Індекс висоти тіла становив у самиць – 3,50, у самців – 3,85. За індексом обхвату самиці та самці характеризувалися подібними значеннями у діапазоні 1,48–1,47.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що американська палія в умовах аквакультури даного господарства за екстер'єрними та продуктивними показниками може бути альтернативним видом для відтворення і вирощування у холодноводних рибних господарствах регіону.

References

1. Цуладзе В.Л. Басейновый метод выращивания лососевых рыб: на примере радужной форели. М.: Агропромиздат, 1990. 158 с.
2. Estay Francisco Javier, Noriega Rodrigo, Ureta Jose Pedro, Werner Martin, & Nelson Colihueque. Reproductive performance of cultured brown trout (*Salmo trutta* L.) in Chile // *Aquaculture Research*. 2004. 35(5). P. 447–452. doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01036.x
3. Fischer G., Held J., Hartleb C., Malison J. Evaluation of brook trout production in a coldwater recycle aquaculture system // *Aquacultural engineering*. 2009. Vol. 41. P. 109–113.
4. Mireşan V., Cocan D., Constantinescu R., Răducu C., Feştilă, I., & Sărmas, I. (). Using body size indices for selection of future rainbow trout breeding (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792). *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*. 2010. 67 (1–2). P. 60–65.
5. Okumus I., Bascinar N. A comparative study on water column and bottom feeding habit of tank reared brook trout // *Turkish Journal of Marine Sciences*. 2002. Vol. 8 (1). P. 17–26.
6. The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges. Rome: FAO, 2014.

Barylo Ye., Bozhyk V.

CHARACTERISTICS OF THE BROODERS OF BROOK TROUT (*SALVELINUS FONTINALIS* M.)

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv

This study aims to determine the reproductive indices of salmon fish – brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814) in aquaculture. For this purpose, 10 females and 10 males were selected on an analogous basis and the main fishery-exterior and reproductive characteristics were identified.

When comparing the main indices of the brooders body of the studied species, it was found that the condition factor of the brook trout females was quite high at 1.55 and the profile index respectively was 3.5.

The males' condition factor of brook trout was respectively 1.64 and the profile index was 3.85.

Fishery-exterior indicators met the requirements of brooders species and age specificity norms of the studied fish species.

Бекбергенова В.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ИКРЫ ШИПА (*ACIPENSER NUDIVENTRIS* LOV, 1828) ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАТОЧНОГО СТАДА В УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ КУБАНЬ

Кубанский государственный университет,
ул.Ставропольская 149, Краснодар 350040, Россия, Vveritas18@gmail.com

Шип (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) – один из самых малоизученных и малочисленных видов осетровых рыб в семействе *Acipenseridae*. Отдельные особи данного вида ещё встречаются в Урало-Каспийском бассейне (Россия-Казахстан) и, благодаря интродукции его производителей из Аральского моря в 1933–1934 гг, в Балхаш-Илийском бассейне (Казахстан – Китай). В естественных условиях шип встречался в бассейнах Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей. В настоящее время этот вид можно сохранить только комплексом мер, включая формирование маточных стад, искусственное воспроизводство и реинтродукцию шипа в прежний ареал.

Целью исследования был анализ ранних стадий развития шипа, полученного из маточного стада при различных температурах, для отработки биотехники получения и выращивания потомства от производителей маточного стада

Работа была проведена в апреле-мае 2019 г. в Центре сохранения генофонда осетровых рыб ГКУ КК "Кубаньбиоресурсы", где содержится РМС шипа второго-третьего поколения и ежегодно с 2005 г прижизненно получают зрелые половые продукты от десятков и сотен производителей, созревших в условиях комбинирования выращивания рыб в теплой воде (первые несколько лет) и при естественных температурах (Чебанов и др., 2018).

Зрелые производители были предварительно отобраны в октябре 2018 г с помощью метода УЗИ диагностики (Чебанов, Галич, 2010).

Икру для экспериментальных работ заложили от 3 самок из двух серий получения, после двукратной инъекции сурфагона самкам и однократной самцам. Порции икры от каждой самки осеменяли отдельно (по матрице факториального скрещивания) спермой от 4 различных самцов «полусухим» способом, осеменение длилось 2 мин. Обесклеивание икры осуществлялось голубой косметической глиной, в течение 45 мин. с помощью аппарата АОЛ с добавлением каждые 15 минут 1 л воды. Каждая партия икра инкубировалась в аппарате «Осётр» при различной температуре воды: первая партия – 12,2–15,8 °С; вторая - 16,6–18,0 °С. Начиная со стадии 33–34 допускались более высокие температуры, достигающие 17,4 и 20,4°С соответственно.

Время отбора проб определялось по графикам Детлаф и Гинзбург (1981) для русского осетра: ст. 5-6 – начало дробления; ст. 17–18 – малая желточная пробка; ст. 27–28 – формирование сердца. Уход за икрой в период инкубации заключался в

обеспечении необходимого режима освещенности (10–30 лк), своевременного отбора мертвой икры и обработки развивающейся икры от сапролегнии раствором фиолетового К, а также регулирования температуры воды (добавлением артезианской воды температурой 13 °С), водопадачи и измерения растворённого в воде кислорода.

Предличинки учитывались эталоном по 500 шт. и пересаживались в бассейны ИЦА-2 из расчета 2000-2500 шт./м².

Работы по искусственному воспроизводству шипа были начаты при достижении среднесуточных температур в пруду 13°С. Самки и самцы отбирались примерно одного размера, (у самок – масса 5 кг, длина 105–115 см; самцов – 3–4 кг, и 70–80 см соответственно). Колебания температуры воды у первой партии во время инъекции составили 12,0-15,4°С, у второй партии – 14,8-16,8°С. Согласно рекомендации Чебанова и др. (2018) оптимальной температурой воды для искусственного воспроизводства шипа в р. Кубань является 12–15 °С, С.Т.Ербулеков и А.А.Козоза (2004) рекомендовали для уральской популяции шипа нижний диапазон оптимальных температур в пределах 12,5–15,0 °С. Также есть литературные данные по воспроизводству шипа куринской популяции от диких производителей при температуре 11-18 °С (*Никольская, Сытина, 1978*).

В литературном обзоре (*Аветисов, 2004*) по нерестовым температурам шипа в естественных условиях приводятся данные, варьирующие в диапазоне температур 10-24 °С. Это связано с тем, что зона нормальных температур может отличаться не только в зависимости от разных рек, сезонных форм (озимая и яровая раса), степени зрелости производителей, но и в зависимости от индивидуальных особенностей производителей

Икру у первой партии рыб получили через 35–36 часов после инъекции, что практически соответствовало графикам созревания для русского осетра. У второй – одна самка частично выметала икру в период между 27–28 часами, у трех самок - икру получили через 30 часов. Процедуру сцеживания икры у каждой самки производили однократно. Количество икры в 1 г составило – 68, 75 и 72 шт. Диаметр икринок составил 3,0 и 2,8 мм. Икринки шипа слабо пигментированы, молочно-бежевого цвета и имеют черную точку на анимальном полюсе. Иногда попадались полностью белые икринки, и анимальный полюс имел бежевую окраску, встречаются икринки пепельного цвета. В случае начала резорбции, на анимальном полюсе была отмечена белая точка, которая хорошо видна на черном фоне и икринки имели вытянутую и деформированную форму.

Самцы созрели через 24 часа после инъекции. Сперма имела хорошую консистенцию, а подвижность сперматозоидов составляла 4–5 баллов по шкале Персова.

Следует отметить, что для получения потомства от сформированных маточных стад, особенно в случае такого редкого вида, необходима дополнительная оценка качества зрелых половых продуктов. Поэтому после оплодотворения полученная сперма помещалась в холодильную камеру при температуре 4-8°С и оценивалась каждые 2 часа. Для комплексной оценки жизнестойкости сперматозоидов их подвижность оценивали в период, которой составлял от 6 до 24 часов, что является хорошим показателем.

После обесклеивания икру поместили в инкубационный аппарат Осётр, из расчета 250 г от каждой самки на ящик. Всего заложена икра от 3 самок в количестве 750 г.

Также в качестве оценки производителей и половых продуктов шипа, изучали эмбриональное развитие и оценивали количество нормально развивающейся икры по Детлаф и Гинзбург (1981) (табл. 1).

Процент оплодотворения икры из обеих партий, соответствует предварительно разработанным временным нормативам (Чебанов и др., 2018). В первой партии икры процент оплодотворения и развития был выше 90 %. В процессе развития практически отсутствовали аномалии, икра развивалась синхронно, различия по стадиям не превышали двух.

Таблица 1.

Процент, развивающийся икры у самок шипа

№ стадии	I партия	II партия		Время отбора проб	
ст. 5-6	93,3 %	98,0 %	97,0 %	6 ч	5 ч
ст. 17-18	92,5 % 56,2/36,3*	88,0 %	85,0 %	45 ч	29 ч
ст. 27-28	90,0 %	84,0 %	83,0 %	93 ч	66 ч

*указан процент развития икры на стадии 17 и 18

Вторая партия характеризовалась даже более с высоким процентом оплодотворения, но на стадии 16 (большая желточная пробка), часть зародышей, по-видимому, остановилась в развитии. Подсчёт проводился на стадии 18 (щелевидный бластопор), в связи с отсутствием в пробе стадии 17 (малая желточная пробка), эмбрионы на стадии большой желточной пробки были отнесены к атипично развивающимся, к группе аномалий связанным с нарушением процессов гастрюляции. Температура воды на начальных этапах развития и гастрюляции изменялась в пределах 16,6–18,0 °С

Первая партия икры развивалась при температуре 12,2–17,4 (средняя 14,2 °С) на протяжении 8–9 сут. Вторая партия – при 16,6–20,4 °С (средняя 17,9 °С) в течение 6 сут.

У первой партии при температуре воды 13,6 °С на 8 сутки началось вылупление предличинки, которое продолжалось 27 часов. Массовое вылупление началось через 8 часов после начала при температуре 17,4 (16,8–17,4 °С).

У первой самки из второй партии, вылупление началось на 6 сутки при температуре 18,2 °С. Вылупление продолжалось 23 часа, с плохо выраженным пиком при температуре воды 18–20,4 °С. У оставшихся самок вылупление началось через несколько часов, а массовое - с 14–21 часов, при максимальной температуре 19–20,4 °С.

При вылуплении размеры предличинки варьировали в пределах 9–11 мм, масса от 8 до 12 мг. До перехода на активное питание отход был единичным в двух партиях. В первых числах июля 2019 г. полученная молодь достигала средней массы 5 г и была частично выпущена в бассейн реки Кубань. К концу июля масса молоди достигла 23–40 г.

1. Созревание самок и развитие икры из первой партии было близко к температурным графикам русского осетра. Во второй партии продолжительность созревания была меньше – по данным графикам, особенно у первой самки (5 часов).

2. Высокий процент оплодотворения и длительное сохранение подвижности сперматозоидов, свидетельствует о нормальном физиологическом состоянии и о

высоком рыбоводном качестве производителей из маточного стада шипа второго-третьего поколения.

3. Особенности созревания самок также отразились на начале выклева предличинок. Диапазон температур и продолжительность инкубации второй партии икры соответствовали данным Садова и Коханской (1961) и Касимова и др. (1964) для шипа куринской популяции – 16,6–18,1 и 16,5–18,2 °С соответственно. При этом выклев у первой самки из второй партии начался раньше, чем у остальных.

4. В первой партии оплодотворенная икра развивалась достаточно синхронно: до завершения гастролы находилась одновременно на двух стадиях. В ходе дальнейшего развития все икринки развивались синхронно, что свидетельствует о нормальном ходе эмбрионального развития.

5. Высокая выживаемость предличинок до перехода на активное питание, подтверждает нормальные условия инкубации икры. При этом, несмотря на несколько худшие показатели инкубации второй партии (см. табл. 1), при переходе на активное питание, выживаемость личинок была выше, чем первая.

Список использованных источников

1. Аветисов К.Б. К вопросу о нерестовых температурах шипа (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828) // Осетровое хозяйство. 2008. № 1. С. 8-72.
2. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб (созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок). М.: Наука, 1981. 224 с.
3. Ербулеков С.Т., Кокоза А.А. Некоторые рыбоводно-биологические показатели шипа уральской популяции // Астрахань: Вестник АГТУ. 2004. № 2. С. 47–53.
4. Касимов Р.Ю., Касимов М.А., Гусейнов М.Ш., Сидоров П.А. Биотехника разведения осетровых рыб на КЭОРЗ // Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва океаногр. 1964. Т. 56. С. 25–37.
5. Никольская Н.Г., Сытина Л.А. Сравнительный анализ действия постоянных температур на эмбриональное развитие разных видов осетровых // Вопросы ихтиологии. 1978. Т. 18, вып. 1 (108). С. 101–116.
6. Садов И.А., Коханская Е.М. Инкубация икры осетровых рыб в лотках // Тр. ИМЖ, вып. 37. М.: АН СССР, 1961. С. 5–66.
7. Трусов В.З. Биологические и экспериментальные основы мероприятий по воспроизводству запасов аральского шипа // Тр. Лаб. основ рыб. водства. Л., 1947. Т. 1. С. 186–200.
8. Чебанов, М.С., Галич, Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. № 558. Анкара, ФАО. 2011. 297 с.
9. Чебанов М.С., Галич Е.В., Меркулов Я.Г., Бекбергенова В., Крупский В.Н. Возможности восстановления популяций шипа (*A. nudiventris* Lov.) в прежнем ареале обитания // Водные биоресурсы и аквакультура юга России: мат-лы конф. Краснодар, 2018. С. 408–414.

Bekbergenova Victoria

EXPERIMENTAL PRODUCTION OF SHIP STURGEON EGGS (*ACIPENSER NUDIVENTRIS* LOV, 1828) FROM SPAWNERS OF THE BREEDING STOCK IN THE CONDITIONS OF THE KUBAN RIVER BASIN

Kuban State University

The results were obtained sturgeon ship eggs at various water temperatures from producers of the second and third generation from the brood stock fish at the State Regional Center of Sturgeon Gene Pool Conservation “Kubanbioresursi” are presented. The first batch of caviar developed in the temperature range of 12.2-17.4 °C, the second batch of 16.6-20.4 °C. The percentage of fertilization in both parties was 93-98%, development 83-90%. During hatching, the sizes of the prelarvae varied in the range of 9–11 mm, and the mass was from 8 to 12 mg. The high survival rate of the larvae confirms the normal conditions for the incubation of eggs at the indicated temperatures.

Божик В.Й., Лобойко Ю.В.

КРАСНУХА КОРОПА В РИБНИХ ГОСПОДАРСТВА ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, вул. Пекарська 50, vbr.bozyk@gmail.com.

В результаті досліджень – збору, обробки і аналізу матеріалів, вивчення епізоотичного стану рибогосподарських водойм західної України, по краснусі коропів, а також особливостей перебігу, динаміки цієї інфекції в стаціонарно-неблагополучних господарствах і зонах її природної вогнищевості з врахуванням даних ветеринарно-санітарної паспортизації рибгосподарств – було встановлено, що санітарно-епізоотичний стан рибогосподарських водойм регіону у відношенні цієї хвороби поки, що не задовільний. В той час аналіз матеріалів показує, що не дивлячись на широке застосування лікувальних засобів (антибіотиків, антисептиків, імуностимуляторів та ін.), а також проведення загально-ветеринарно-санітарних, рибоводно-меліоративних і зоотехнічних заходів спостерігається тенденція до зростання кількості неблагополучних господарств.

На сьогодні, в тих рибгосподарствах де не проводяться ефективні профілактично-лікувальні заходи, відсутні санітарно-гігієнічні правила, захворювання має широке поширення, сприяє цьому міжгосподарські перевезення (за межі регіонів), посадкового матеріалу, товарної та племінної риби. В окремі роки спостерігається незначне пригасання і стабілізація епізоотичної ситуації захворювання, хоча як правило, все частіше появляються спалахи захворювання на аеромоноз та реєструються все нові господарства.

На основі аналізу матеріалів власних досліджень, встановлено, що краснухою хворіють всі вікові групи коропа, сазана, та їх гібриди, а також білий амур, білий і строкатий товстолобики, карась та деякі інші види коропових риб. Найбільш сприйнятливі до захворювання дволітки і трилітки коропа в яких захворювання протікає переважно гостро в основному у весняно-літній період (кінець травня-початок

червня), з великою загибеллю риби. При несприятливих умовах гострий перебіг краснухи і масова смертність реєструється також серед плідників, цьоголіток, дво і трирічок, а також цьоголіток.

В окремих господарствах у плідників гострий перебіг краснухи реєстрували в зимувальних, а надалі нерестових ставах. В іншій групі господарств захворювання реєстрували тільки серед старших вікових груп риб (плідники та ремонт). Після висадки плідників на нерест (кінець квітня-травень), при температурі води 18-24⁰ С, спостерігали гострий перебіг захворювання, навіть в окремих випадках, з значним відходом риби.

У прояві та перебігу краснухи спостерігаються деякі сезонні особливості. Як вже відзначалось гострий спалах захворювання реєструється в основному у весняно-літній період (кінець травня-початок червня), хоча до осені епізоотія затухає і захворювання приймає хронічний перебіг. При цьому встановлено, що на прояв і загострення перебігу хвороби впливає цілий комплекс несприятливих факторів, які понижують стійкість риби до захворювання. Встановлено, що основними причинами епізоотії є збільшення чисельності і вірулентності факультативних патогенів в водному середовищі, наявність популяцій сприйнятливих риб, резистентність яких знижується під дією стрес-факторів (травматичні пошкодження, перепад температур, голодування, незадовільна та неповноцінна годівля, антисанітарні умови водойм та ін.). Також факторами які сприяють розвитку аеромонозу, є незадовільна вгодованість риби, холодна і затяжна весна, відсутність комбікормів і низький рівень природної кормової бази. В окремих випадках захворювання може проявлятися і в інші сезони року, коли температурні умови для розвитку захворювання неблагоприємні-ранньою весною, або в осені і навіть зимою.

Обстеження неблагополучних господарств свідчать про те, що джерелом збудника інфекції є хворі риби і їх виділення, риби мікробо і вірусносії, а також трупи загинувших від краснухи риб які довгий час зберігаються на дні става, в воді і на предметах які знаходяться в водоймі. З однієї водойми в іншу інфекція переноситься як з водою так і з хворою рибою. Занесення збудника інфекції можливе також і з рибоводним інвентарем який використовується для вилову риби, живорибною тарою, водоплавною і рибоїдною птицею.

Епізоотичне обстеження рибних господарств «Несвіч» – Волинський рибкомбінат, «Борсуки» – Тернопільський рибкомбінат, рибгосподарство «Берег», Рівненська РМС та ін., свідчать про те, що інкубаційний період захворювання продовжується від 3 до 25 і навіть 30 діб та залежить від ряду факторів і особливо від температури оточуючого середовища, а також від вірулентності збудника і стійкості риби до захворювання, її фізіологічного стану. В умовах більшості рибних господарств західної зони, продовженість інкубаційного періоду в середньому складає 10-12 днів. З підвищенням температури води чисельність аеромонад зростає, особливо інтенсивно вони розмножуються в біотопах з підвищеним вмістом органічного субстрату. Найбільш високий рівень аеромонад реєструється в період з середини липня до початку вересня.

Згідно анамнезу з'ясовано, що хворі риби (20,0 – 65,0%), збиралися біля поверхні води, у них спостерігали прискорене дихання, м'якість, слабка реакція на зовнішні подразники. При клінічному огляді коропів виловлених з ставів, спостерігали екзофтальмію і локальне дифузне куйовдження луски, крапкові геморагії

(крововиливи) на різних ділянках тіла та плавниках, які мали криваво-червоне забарвлення. Зябра анемічні з петехіями. В окремих екземплярів коропів спостерігали утворення шкірних пухирців заповнених прозорим ексудатом, які виникли в результаті відшарування шкіри від підлягаючих лусочок.

При розтині риби встановили гідремію тканин і м'язів, набряклість внутрішніх органів та накопичення прозоро-жовтуватого ексудату в черевній порожнині тіла. Печінка нерівномірно забарвлена, бліда, темно-сірого кольору, жовчний міхур збільшений, переповнений жовчю. Нирки набрякли, в'ялі. Селезінка темно-вишневого кольору. Кишечник порожній, з ознаками катарального запалення. Паренхіматозні органи, серце, стінки кишечника, плавальний міхур та тулубова мускулатура вкриті петехіями.

Bozhyk V., Loboiko Y.

CARP RUBELLA IN THE FISHERIES OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv

An epizootic status of fisheries of western Ukraine on carp rubella is presented. The causes, features and dynamics of the course of this infection are showed. The clinical and pathological anatomical picture of carp rubella is described.

Бондарєв Д.Л., Жочет В.М.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ДИНАМІКА ЗМІН ІХТІОКОМПЛЕКСУ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», комплекс будівель і споруд № 1,
смт. Обухівка, Дніпровський район, Дніпропетровська область, 52030, Україна,
dopz@ukr.net

Територія заповідника (створений у 1990 році, загальна площа – 3766,2 га) представлена розгалуженою системою водойм, що утворилися в заплаві р. Дніпро. До їх складу входить руслова частина р. Дніпро (частина Дніпровського водосховища поміж островами Крячаний та Кам'янистий), гірлова ділянка русла р. Оріль, інші заплавні та ізольовані водойми і болота. Їх загальна площа складає близько 30 % території заповідника. Усі вони виділяються винятковим різноманіттям мешканців та створюють унікальний заплавний комплекс, що охороняється в рамках багатьох міжнародних конвенцій.

Перші свідчення про водойми, які увійшли до складу заповідника, наведено ще у Боплана, який характеризує Таренський рог (зараз Таромський уступ) як «удобное место для построения защитной крепости. Есть значительное количество озер и проток, которые обильны рыбой». В 1937 році Д. О. Свіренко свідчить, що ці водойми «до створення водосховища не мали постійного зв'язку і лише в період повені зливалися з його корінними водами і відгравали значну роль у відтворенні та нагулі молоді аборигенних видів риб». Тобто створення Дніпровського водосховища відіграло вирішальну роль у формуванні іхтіофауни водойм заповідника. Заплавні акваторії

отримали безпосередній постійний зв'язок з корінними водами Дніпра протягом усього року, що значно розширило можливості їх використання різними видами риб.

Перші детальні свідчення про видовий склад риб водойм заповідника наводять в 1949 році Короткий Й. Й., який досліджував водойми системи Проточі. Встановлено загальний видовий склад риб – 29 видів, більшість з них була представлена цюгорічками. Найбільше розповсюдження мали вівсянка (верхівка) (*Leucaspis delineatus* Heckkel, 1843), карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), плоскиска звичайна (*Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758), плітка звичайна (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758), короп (сазан) *Cyprinus caprio* Linnaeus, 1758). Крім того, він припускав наявність в складі іхтіофауни Проточі міноги української (*Eudontomyzon mariae* Berg, 1931), вугря річкового (*Eudontomyzon mariae* Berg, 1931) і сома звичайного (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758), які реєструвалися у суміжних даній системі акваторіях Дніпра. Після створення Дніпродзержинського водосховища і відводу р. Оріль по руслу Проточі в Дніпровське водосховище (1960-1965 рр.) Л. Д. Беляєв відмічає у складі новоствореної акваторії р. Оріль та її середньої ділянки 28 видів риб. Серед них не встановлено йоржа носаря (*Gymnocephalus acerinus* Guldenstädt, 1774) і сома звичайного (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758), які були відмічені в попередніх дослідженнях. Натомість ним було визначено бичка-пуголовку зірчасту (*Benthophilus stellatus* Sauvage, 1874). Але, в основному, видовий склад 1950 років і 1960-1970 років збігався.

Новий період у дослідженні іхтіофауни зазначених водойм розпочався після розгортання комплексної експедиції науково-дослідного інституту біології Дніпропетровського національного університету (1978 рік). Саме ці комплексні дослідження (в тому числі іхтіологічні) призвели до створення природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». В період цих досліджень (1978-1990 рр.) на акваторіях заплавних водойм було зареєстровано 35 видів риб. Після створення заповідника (1990 р.) дослідження іхтіофауни заповідника були продовжені науковим відділом заповідника у співробітництві із лабораторією біомоніторингу НДІ біології ДГУ. Видовий склад риб на той час коливався від 38 до 41 виду з урахуванням нових видів, які не реєструвалися у період до створення заповідника, таких як бичок кнут (*Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1814), судак волзький (берш) (*Stizostedion volgensis* Gmelin, 1788), амур білий *Stenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844), чебачок амурський (*Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846).

На сучасному етапі в межах заповідника зареєстровано 51 вид риб, що належать до 15 родин. Переважають за видовим різноманіттям представники родини *Cyprinidae* – 24 види. Друге місце займають представники родини *Gobiidae* – 7 видів. Риби родини *Percidae* – 4 види. Інші родини (*Cobitidae*, *Esocidae*, *Anguillidae*, *Siluridae*, *Lotidae*, *Gasterosteidae*, *Syngnathidae* *ma in.*) налічують 1- 2 види кожна. В кількісному відношенні це майже 90 % від загальної представленості риб в Дніпропетровській області. 32 види риб (понад 60 % від загальної кількості зареєстрованих видів) мають охоронні статуси міжнародного та вітчизняного рівнів. З них до Міжнародного списку охорони природи (IUCN) відносяться 22 види риб, Європейського червоного списку (European Red List) – 1 вид. Згідно додатків Бернської конвенції (Перелік видів фауни, що підлягають охороні) на території заповідника мешкають 17 видів риб. До Рамсарської конвенції, що охороняє водно-болотні угіддя та їх мешканців належать 7 видів риб. 17 видів риб занесено до регіонального Червоного списку. Сім видів риб занесено до Червоної книги України – Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758),

Ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus* Linnaeus, 1758), Карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), Минь річковий (*Lota lota* Linnaeus, 1758), Судак волзький (берш) (*Stizostedion volgensis* Gmelin, 1788), Бичок пуголовка Браунера (*Benthophiloides brauneri* Beling et Pjin, 1927), Бичок пуголовок зірчастий (*Benthophilus stellatus* Sauvage, 1874).

Незважаючи на відсутність втрат у багаторічному контексті (зі 1990 року) по видах, що підлягають охороні, більшість представників Червоної книги України в межах заповідника демонструють поступове падіння чисельності. Сучасний стан збереження видів риб, що занесені до Червоної книги України, в заповіднику наступний.

1. Стерлядь. Вид реєструвався на акваторіях руслу Дніпра в період до створення заповідника. В період з 1985 до 1990 року достовірно відмічено наявність одиничних екземплярів в притерасних водоймах (оз. Сокілки). Після створення заповідника існуючими методами, що застосовуються при проведенні наукових досліджень, наявність цього виду на акваторії заповідника не підтверджено. Це може свідчити про значне зниження чисельності цього виду. Разом з тим, опосередковані дані (результати анкетування рибалок-аматорів), свідчать про наявність цього виду на суміжних до заповідника акваторіях Дніпровського водосховища (1–2 екземпляри риб на рік), в тому числі і в охоронній зоні заповідника. Наявність споріднених біотопів у місцях реєстрації та акваторії заповідника (р. Дніпро між островами Крячиний та Кам'янистий) дозволяє вважати цей вид складовою частиною іхтіофауни заповідника.

2. Ялець звичайний. За час існування заповідника вид реєструвався лише в прибережній зоні руслу р. Дніпро та у гирла р. Оріль (як статево зрілі особини, так і молодь) з незначними показниками чисельності до 0,01 екз/100 м². В дозаповідний період часто траплявся в заплавах водоймах в осінній період. Періодичність реєстрації під час досліджень – один раз на 3-7 років. В останні 10 років не реєструвався. Це може свідчити про значне зменшення чисельності цього виду на акваторії заповідника.

3. Карась звичайний (золотий). Вид, у відношенні до якого не зареєстровано падіння рівня розповсюдження та чисельних показників у водоймах заповідника. Характеризується певною динамікою чисельних показників, але рівень поширення за останні 25 років не зменшився. Реєструється у тих же типах біотопів та на тих же акваторіях, що і в дозаповідний період. Чисельність його невисока – від 0,1 до 0,21 екз/100 м², у прибережній зоні. Також відмічається і під час нересту (особини з текучими статевими продуктами). Природно, що чисельність карася золотого може зменшитися з причин витіснення його інвайдером – карасем сріблястим, який впродовж останніх 60 років пройшов повний цикл натуралізації у багатьох водоймах регіону і є не тільки типовим видом, але і представляє певну загрозу балансу іхтіофауни.

4. Минь річковий. Вид, у якого також не зареєстровано зниження чисельності та характеру розповсюдження. Внаслідок певної специфіки біології та особливостей розмноження, реєструється під час досліджень у вкрай обмеженій кількості (в окремих біотопах – до 0,01 екз/100 м²). Цікаво, що дослідженнями 1960–1974 рр. минь взагалі не подається у списку зареєстрованих видів нижньої течії р. Оріль. Тобто, зміна її гідрологічного режиму, зокрема її направлення у Дніпровське водосховище, мало позитивний вплив на процес розповсюдження даного виду на акваторії заповідника. Інколи трапляється в уловах рибалок в осінньо-зимовий період на суміжних до

заповідника акваторіях. Чисельність стабільно-низька. Динаміку чисельності та стан популяції, на сучасному етапі, визначити неможливо.

5. Судак волзький (берш). Вид вперше зареєстровано під час досліджень 1996 року. Пізніше (1997–2002 рр.) реєструвалися особини з текучими статевими продуктами в русловій частині р. Дніпро та гирлі р. Оріль, що може підтверджувати факти нересту на акваторії заповідника. Чисельність виду не перевищувала 0,1 % від загальної. Особливості біології молоді виду не дають можливості визначити цей вид в прибережній зоні. Наявна інформація не дає змоги визначити тенденції щодо динаміки чисельності. Вид демонструє зниження чисельності по всіх акваторіях України, тому був внесений до Червоної книги України (2009). Дуже рідко трапляється в уловах рибалок на суміжних акваторіях поблизу гирла Орілі.

6. Бичок пуголовка Браунера. Один з «наймолодших» зареєстрованих на акваторії видів риб регіону. Вперше встановлений у межах заповідника в 2007 році. Обмежено розповсюджений, реєструється не щорічно, одиничними екземплярами в межах визначених у перший рік реєстрації локалітетів – кам'яна гряда, що протягнулася з правого на лівий берег Дніпра. Частина її розташована поміж островами Крячиний та Кам'янистий та входить до складу заповідника. Внаслідок обмеженості отриманих даних стверджувати про зниження чисельності не коректно, а визначити динаміку чисельності неможливо.

7. Бичок пуголовок зірчастий. До 2008–2009 рр. вважався зниклим зі складу іхтіофауни акваторій, що увійшли до заповідника. Реєстрація 1 екземпляру цього виду в прибережній зоні русла Дніпра поблизу наукового стаціонару «Чайка» дозволила відновити цей вид у складі іхтіофауни заповідника. У наступні 2 роки відмічався в межах кам'яної гряди між островами Крячиний та Кам'янистий (1 та 2 екземпляри відповідно). Особливості біології виду та його вкрай низька чисельність на суміжних до заповідника ділянках акваторії Дніпровського водосховища не дає змоги адекватно оцінити загальну чисельність цього виду та визначити напрямки її змін.

Аналіз динаміки безпосередньо видового складу свідчить, що протягом останніх 10 років жоден з фонових туводних видів риб не зник з даної охоронюваної акваторії. Під загрозою зникнення знаходиться лише пічкур звичайний (*Gobio gobio* Linnaeus, 1758), який, за час існування заповідника, не було відмічено під час проведення наукових досліджень в типових для нього біотопах акваторії русла Дніпра та гирла Орілі. Разом з тим, дослідженнями іхтіофауни вище розташованих ділянок р. Оріль цей вид встановлено, зокрема в межах Петриківського і Царичанського районів. Таким чином некоректно однозначно стверджувати про повне зникнення пічкура з акваторій заповідника.

Серед загрозливих інвазійних тенденцій слід підкреслити поступове розповсюдження по акваторіям заповідника сонячного окуня (сонячна риба синьо-зяброва (*Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758)). Вид був уперше зареєстрований у 2013 році. У даний час реєструється у всіх типах водойм заповідника. Чисельність цього виду в прибережній зоні поки що незначна - до 6,0 екз/100м², але існує перспектива значного зростання його чисельності, як це вже відбулося на суміжних до заповідника заплавлених акваторіях.

Чисельні показники свідчать про доволі стабільний, але напружений стан відтворення типових туводних риб в межах заповідника. Дана тенденція обумовлена поступовою деградацією місць нересту та нагулу аборигенних представників

іхтіофауни, що пов'язано із заболоченням його найбільш цінних (озерних та руслових) акваторій. Крім того, враховуючи напружені (впритул до катастрофічних) умови природного відтворення більшості видів риби в межах басейну Дніпровського водосховища, а також малих і середніх рік Придніпров'я, можливо стверджувати про виняткову роль акваторій заповідника (особливо заплавної водойми) у процесі відтворення і нагулу молоді і поповнення популяцій риби. Разом з тим, безпосередньо ефективність природного відтворення не є постійно стабільною щорічно, а коливається залежно від рівня води в період нересту та інших природних і антропогенних чинників, що мають значний вплив на суміжні до заповідника акваторії. У даний час акваторія заповідника є осередком збереження не тільки типової, аборигенної іхтіофауни всього Дніпровського водосховища, але і виконує функцію резервату видів риби, які мають охоронні статуси міжнародного та вітчизняного рівнів.

Головною цінністю акваторії заповідника є її функціонування як осередку природного відтворення абсолютної більшості аборигенного іхтіокомплексу. Більшість водойм заповідника має статус якісних природних нерестовищ. В подальшому, виконують нагульну функцію для молоді риби та інших вікових груп популяцій риби верхньої ділянки Дніпровського водосховища. В зимовий період частина акваторій виконує функцію зимувальних ям.

Аналіз ретроспективних даних свідчить, що на відміну від абсолютної більшості акваторій регіону, у іхтіофауні заповідника практично не реєструється збіднення видового складу риби. Але, разом з тим, зареєстровані негативні тенденції у процесі відтворення іхтіофауни. Відмічено різкі коливання чисельності та зміни, або зменшення місць поширення видів, які мають охоронний статус. Це свідчить про напруженість процесу їх відтворення, що обумовлено деградацією гідрологічного режиму (заболочення, замулення проток і озер).

Таким чином, пріоритетним завданням заповідника щодо збереження іхтіофауни є запобігання процесу деградації місць нересту та нагулу риби. Цього можна досягти шляхом розробки та впровадження заходів щодо направленої гідрологічної відновлення проточності озер, видалення намулів з їх гирлових ділянок та їх верхів'їв.

Bondarev D.L., Kochet V.M.

THE FEATURES OF DEVELOPMENT AND DYNAMICS OF CHANGES OF “DNIPRO-ORYLSKIY” NATURE RESERVE ICHTIOCOMPLEX

«Dnipro-Orylski» Nature Reserve

The total transformation of the Prydniprovya hydro-ecosystems due to increasing of the recreational load, hydro engineering construction, city Dnipro and city Kamyanske agglomerations expansion led to violation of the natural conditions of reproduction and development of the fish fauna. The problem of habitat preserving of aqual landscapes, most similar to the original floodplain systems, appears extremely relevant. The different types of the “Dnipro-Orylskiy” Nature Reserve are a unique reservation for absolute majority of fish species of the region (up to 90% of the species composition of the region).

This is the typical native species and the representatives of the fish fauna that have international and national protection status. In work defined the development trends of fish fauna reserve in historical context. It is established that during the period of research (1978–2019) none of the background nonmigratory fish species disappeared from this protected area.

However, numerous indicators suggest quite a stressful state of play the typical nonmigratory fish within the reserve. This trend is due to the gradual degradation of spawning locations and foraging native fish fauna representatives. This is due to the waterlogging of its most valuable (lake and riverbad) waters. To optimize conditions for the existence and reproduction of fish in the waters of the reserve at a critical level of anthropogenic transformation of adjacent areas of the reservoir, a necessary measure is the development and implementation of a complex of works on a limited restoration of hydrological the regime in individual areas of the reserve.

Бургаз М.І.

ЗООПЛАНКТОН ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНУ

Одеський державний екологічний університет, 65016 м. Одеса, вул. Львівська, 15,
marinaburgaz14@gmail.com

Шаболатський лиман відноситься до водойм, що відрізняються великим біологічним різноманіттям і продуктивністю.

Якісні та кількісні показники стану гідробіонтів можуть служити своєрідним біологічним індикатором екологічного стану водойми, дозволяють оцінити тенденції викликані змінами антропогенного походження, визначити основні параметри середовища здатні оптимізувати стан екотону.

Зоопланктон Шаболатського лиману в 1960–1970 рр. був представлений 50–55 формами. Найбільш чисельними були веслоногі ракоподібні (в основному *Acartia clausi*), які утворювали максимальну біомасу, личинки поліхет і моллюсків. Восени значну роль грали *Cyclopoidea (Oithona similis)* і *Cladocera (Podon polyphaemoides, Evadne spinifera)*. Частка солонуватоводних (каспійський комплекс) видів (*Heterocope caspica, Evadne affines, Calanipeda*) була незначна. Зустрічалися вони в основному в районах, що примикають до Дністровського лиману. Було встановлено наявність двох сезонних максимумів розвитку зоопланктону – більш вираженого весняного і осіннього. Середньорічні коливання біомаси зоопланктону в цей період були в межах 840–3280 мг·м⁻³ (кормовий зоопланктон становив 600–3000 мг·м⁻³), в середньому – 1860 мг·м⁻³ (Мелиян, 1973).

В наступний період список зоопланктерів було розширено до 88–91 таксонів, в числі яких наведено 35 видів гарпактікоід, акарція, коловертки, личинки моллюсків і поліхет. Середньорічна біомаса зоопланктону лиману в 1964–1967 рр. становила відповідно 450,0, 405,5, 329,7 і 560,4 мг·м⁻³ (Мелиян, 1973).

У 1982–1983 рр. в зв'язку з деяким опрісненням лиману, видовий склад зоопланктону скоротився до 26–31 таксонів. Разом з тим чисельність і біомаса організмів залишалися досить високими 478–1138 мг·м⁻³ (Мелиян, 1973).

В кінці 1990-х рр. середньорічна біомаса кормового зоопланктону в лимані становила 255–676 мг·м⁻³, а продукція могла забезпечити отримання іхтіомаси до 42,5 кг·га⁻¹ (Северо-западная..., 2006).

В результаті масової загибелі гідробіонтів в південно-західній частині лиману вльгку 1992 р., біомаса зоопланктону вже в липні впала до 0,02 мг·м⁻³ і продовжувала залишатися низькою протягом наступних років (Бургаз, 2018). В 1995 р. ситуація трохи покращилась. Основу зоопланктону, як і в попередні роки складала *A. clausi* (до 60%),

Harpacticoida і Cyclopoida (до 10%). Навесні і восени в зоопланктоні були присутні чорноморські види Cladocera (до 3%) і науплії баянуса (5%), завжди зустрічалися личинки двостулкових і червоногих молосків і поліхет, дорослі форми *Sagita setosa* та інші організми. Середня чисельність зоопланктону становила 2000 екз·м⁻³, а біомаса була досить високою за рахунок мізід – 300 мг·м⁻³. В наступному році в лимані функціонувало чотири рибозапускні канали (два морських і два з Дністровським лиманом). Солоність вод знизилась, а у складі зоопланктону з'явилися нові види «морського» і «каспійського» комплексів – *Tisbe furcata*, *Paradactylopodia latipes*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Podon ovum* та ін. Весною зустрічалися личинки баянусів, остракод і мідії. На долю представників «каспійського» комплексу припадало 30–40%. Збільшилась середня чисельність (4000 екз·м⁻³) і біомаса (600 мг·м⁻³) (Бургаз, 2018).

В 2010 р. в зоопланктоні лиману нами було виявлено 39 таксони деякі з яких не розшифровані. Найбільшим різноманіттям відрізнявся весняний зоопланктон, літом і восени він був біднішим за складом відповідно 34, 26 і 16 таксонів (без медуз). Якісний склад зоопланктону лиману нагадував такий в попередні роки і мав яскраво виражений морський характер. Керівними формами були: евригаліна *Acartia clausi* – до 75%, морські *Harpacticoida* і *Cyclopoida* – до 10%. Солонуватоводні види *Calanipeda aquaedulcis* і *Diaptomus salinus* (близько 10%). Навесні в масі зустрічалися науплії баянусів, двостулкових і червоногих молосків, поліхет, остракод і дорослі форми *Sagita setosa*.

У поверхневому планктоні навесні в великій кількості були присутні личинки *Aurellia aurata*. У якісному складі зоопланктону відбулися зміни - з'явилися нові види «чорноморського» і «каспійського» комплексів – *Tisbe furcata*, *Paradactylopodia latipes*, *Podon ovum*. В окремі періоди чисельність представників "каспійського" комплексу (*C. aqua-dulcis*, *D. salinus*, *H. caspia*) сягала 20%.

У кількісному відношенні середня чисельність зоопланктону знижувалася від весни до осені з 94534 до 25212 екз·м⁻³, а середня біомаса відповідно з 499,1 до 192,2 мг·м⁻³.

Аналіз наявних даних свідчить, що хоча склад зоопланктону Шаболатського лиману в порівнянні з попередніми роками змінився мало, його чисельність (рис. 1) і біомаса (рис. 2) значно знизилася.

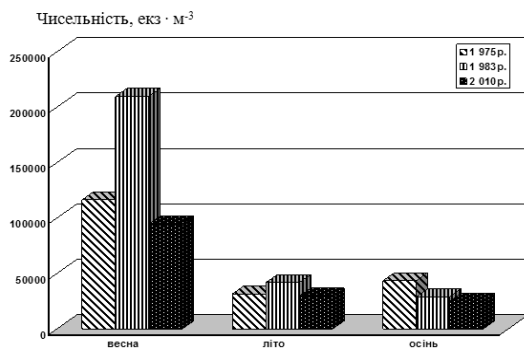


Рис. 1. Чисельність організмів зоопланктону в Шаболатському лимані в 1975 (Результаты..., 1977); 1983 (Разработка..., 1982); і 2010 рр. (власні дані)

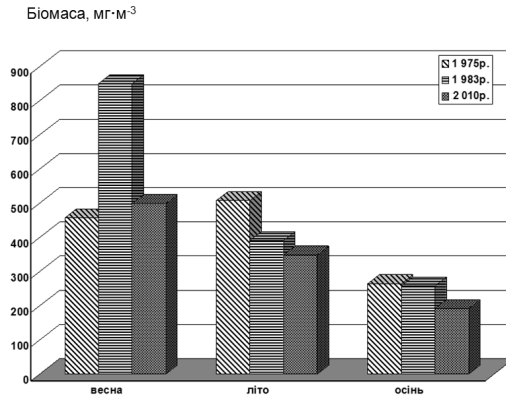


Рис. 2. Сезонна динаміка середніх показників біомаси зоопланктону Шаболатського лиману 1975 (*Результаты...*, 1977); 1983 (*Разработка...*, 1982); і 2010 рр. (власні дані)

Екологічна катастрофа 1992 року та погіршення водообміну між Шаболатським лиманом і суміжними акваторіями моря і Дністровського лиману, в наступний період, привели до тотальної загибелі гідробіонтів на значній частині акваторії південно-західної і центральної частини лиману.

В наступні роки спостерігалось зниження видового різноманіття, чисельності, біомаси і продукції зоопланктону. Відновлення кормової бази лиману почалось тільки в кінці минулого сторіччя. В 2006–2010 рр. спостерігалось збільшення різноманіття і середньорічної біомаси зоопланктону, але кількісні показники були нижчими ніж в попередній період.

Список використаних джерел

1. Мелиян И. В. Состав и динамика зоопланктона лиманов Дунайско-Днестровского междуречья и генетическая его связь с Черным морем // Материалы по изучению Черного и Средиземного морей. К.: Наукова думка, 1973. Ч. 3. С. 116–120.
2. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. / Отв. ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров, Г.Г. Миничева. К.: Наук. думка, 2006. 701 с.
3. Бургаз М.І. Особливості формування іхтіоценозу Шаболатського лиману в умовах антропогенної трансформації водойми: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: О., 2018. 20 с.
4. Результаты исследований лиманов Дунайско-Днестровского междуречья. / Отчет о выполнении НИР в 1985-1986 гг. № Госрегистр. 01002.4315331 / Одесский государственный университет им. И. И. Мечникова. Одесса, 1977. 176 с.
5. Разработка методов ведения пастбищного выращивания морских рыб «Материалы и оценка продукционных возможностей Шаболатского лимана для нормативов его зарыбления / Отчет о выполнении НИР в 1982 г. [Кирилюк М. М. Стахорская Н. И.] № Госрегистр. 0182.9012652 1982. 30 с. / Одесское отделение ЮгНИРО. Одесса, 1982. 80 с.

Burhaz M.I.

ZOOPLANKTON OF SHABOLATSKY ESTUARY

Odessa State Environmental University

Studies of one of the main components of the Shabolatsky estuary forbidden base - zooplankton, and its changes in time have shown that as a result of total strangulation (1992) there was a mass death of zooplanktonic organisms. The partial restoration of the estuary southwestern and central part biocenoses began only in 1995-1999.

Although in the years 2006-2010, there was an increase in the diversity and annual biomass of zooplankton, but quantitative indicators were lower than in the previous period, which greatly influenced the composition of the reservoirs ichthyofauna.

Бушув С.Г.¹, Снігірьов С.М.²

РИБАЛЬСТВО В НИЖНЬОМУ ДНІСТРІ І В ДНІСТРОВСЬКОМУ ЛИМАНІ

¹ Інститут морської біології НАНУ, вул. Пушкінська, 37, м. Одеса, 65011,
bsg1956@gmail.com

² ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, snigirev.s@gmail.com

Дністровський лиман і низов'я річки Дністер, має велике рибогосподарське значення. Зміна стану промислових біоресурсів і промисловий іхтіофауни басейну нижнього Дністра визначається комплексним впливом різних природних і антропогенних факторів. Сучасне зниження видового різноманіття та погіршення стану водних біоресурсів в значній мірі обумовлено масштабними гідротехнічними перетвореннями в басейні Дністра, зробленими в ХХ столітті, а також процесами загального антропогенного забруднення та евтрофікації вод (*Сіренко та ін. 1992; Старушенко, Бушув, 2001; Снігірьов, 2013*). Однак крім об'єктивного впливу комплексу антропогенних і екологічних факторів, на стан і продуктивність промислових біоресурсів зробив помітний вплив сам характер організації рибальства і умов господарювання на водоймі. В цілому, за останні десятиліття значно збільшилася інтенсивність промислу, в тому числі браконьєрського, змінилася матеріальна база і технічна оснащеність рибалок, були внесені певні зміни в процес регулювання рибальства (*Старушенко, Бушув, 2001; Бушув, 1999*). Метою цієї роботи є аналіз і оцінка ефективності організації рибальства в плані раціонального використання і збереження промислових водних біоресурсів Нижнього Дністра і Дністровського лиману.

В роботі використані літературні (*Сіренко та ін., 1992; Старушенко, Бушув, 2001*) та архівні дані (*звіти ОдЦПівденНІРО 2010-2018*), дані промислової статистики (статистична звітність управління рибоохорони: ЗапЧоррибвод, Одесарибвод, Управління Держрибгентства у Одеської області), нормативні документи, що регламентують здійснення рибальства в Україні (закони, правила, порядки, інструкції).

В останні роки обсяги промислового вилову риби в Нижньому Дністрі стали швидко зростати (від 547,9 т в 2013 р. до 2344,3 т в 2017 р). Загальний вилов риби в період 2015–2017 рр. перевищив історичний максимум, зареєстрований в 1980-х рр. Різке зростання загальних промислових уловів було викликано спалахом чисельності

тільки одного виду - срібного карася, причини якої залишаються нез'ясованими. Вочевидь, що цей спалах не пов'язано з цілеспрямованими рибоводними і охоронними заходами. Збільшення вилову карася досягнуто в основному за рахунок успішного застосування в лимані всього лише 4-х закидних неводів в холодний період року. Офіційні цифри щорічних уловів за останні 4 роки істотно перевищують розрахункову величину максимального сталого вилову (MSY). Зверхексплуатація запасу карася вже привела до скорочення його вилову в минулому році. Якщо інтенсивність промислу не скоротиться, в найближчі роки можна очікувати подальше падіння обсягів уловів карася і зниження його розмірно-масових показників у видобутку. Для запобігання подібної ситуації необхідно офіційне встановлення прогнозу вилову срібного карася, починаючи з 2020 року, і регулювання його вилучення шляхом обмеження тривалості дозвального періоду роботи закидних неводів.

Величина матеріально-технічної бази промислу (типи і кількість знарядь лову) в басейні нижнього Дністра і Дністровському лимані регулюється щорічними «Режимами рибальства в басейні Чорного моря», і протягом останніх років залишається практично незмінною. Встановлене Режимом число дозволених знарядь лову в цілому істотно нижче, ніж застосовувалося на лимані і нижній течії річки в 1950-х і в 1960-1990-х рр. (Старушенко, Бушувєв, 2001). Так, число найбільш уловистих знарядь лову - частикових закидних неводів – в 1950-х рр. доходило до 20, а в 1960–1990-х рр. – до 14. В 2000-2015 рр. число цих знарядь знизилося до 2–3 (нині – 4 одиниці), оскільки до початку сучасної спалаху чисельності карася їх застосування було малоефективним. Примітно, що, незважаючи на введені обмеження по величині матеріальної бази рибальства, число рибодобувних підприємств, які ведуть промисел у водоймі, безперервно зростає. Якщо в радянський період тут працювало 4 рибколгоспи, в 1990-х рр. – 10–12 підприємств, то в 2018 р. – вже 27. Причому два з цих підприємств були зареєстровані в Київській області і одне – в Миколаївській області. Досить очевидно, що відповідне зростання числа рибоприймальних пунктів аж ніяк не спрощує завдання обліку виловленої риби.

Любительське рибальство робить значний вплив на стан запасів ВБР нижнього Дністра і Дністровського лиману. Цілеспрямовані наукові дослідження аматорського рибальства в регіоні не проводяться (що втім, характерно для всієї України). Цей вид природокористування регламентується «Порядком здійснення любительського і спортивного рибальства» (1998) та «Правилами любительського і спортивного рибальства» (1999). Згідно з Правилами (1999) любительське і спортивне рибальство у водоймах загальнодержавного користування здійснюється безкоштовно і без видачі спеціальних дозвільних документів. В результаті облік навантаження і обсягів вилучення ВБР в ході любительського рибальства не ведеться, механізм оцінки його впливу на водні екосистеми не розроблений. У басейні нижнього Дністра і Дністровському лимані в даний час органами Держрибагентства офіційно затверджені 17 ділянок для любительського лову риби. Ще 4 таких ділянки створені на території Нижньодністровського національного природного парку. На цих ділянках за розрахунками одночасно можуть здійснювати лов близько 2000 рибалок любителів. Площа цих ділянок становить лише малу частину басейну нижнього Дністра, де дозволено ведення любительського і спортивного рибальства. За приблизними оцінками в пік сезону на водоймах басейну нижнього Дністра в межах Одеської області одночасно можуть перебувати на лову кілька тисяч чоловік. Загальна кількість

відвідувань на рік може бути приблизно оцінений величиною близько 0,2 млн. Норма вилову ВБР на одного рибалку-любителя становить 3 кг/день. Якщо прийняти для розрахунку середній показник вилову риби одною рибалкою-любителем – 1,8 кг в день (Новіцький, 2015 – для дніпровських водосховищ), то сумарний обсяг вилову ВБР любителями в Дністрі та Дністровському лимані може бути оцінений величиною 300–400 т/рік. При відсутності статистичної звітності за обсягами вилову і практично повній відсутності механізмів обліку та регулювання любительське рибальство в його сучасному стані можна розглядати як особливий різновид ННН-рибальства.

В цілому, ситуація з рибальством в басейні нижнього Дністра характеризується дуже високим рівнем експлуатації водних біоресурсів. Що поряд з іншими факторами антропогенного впливу вже призвело до помітних змін в структурі іхтіоценозів. Ряд видів практично зникли з уловів (чехоня, рибець, лин, осетрові), чисельність інших критично знизилася (судак, рак). Спалах чисельності найбільш пластичного виду, відносно недавнього вселенця срібного карася свідчить про істотну розбалансованість екосистеми. Стан справ з звітністю про обсяги вилову ВБР не витримує критики. Офіційна статистика промислових уловів дає не тільки сильно занижену величину, але і абсолютно спотворену структуру вилову. Дані про вилучення ВБР рибалками-любителями практично відсутні. Механізми оцінки реального впливу любительського рибальства на водні біоресурси і його ефективного регулювання не розроблені. Проблема організації та регулювання рибальства в межах акваторій об'єктів природно-заповідного фонду продовжує залишатися невирішеною. Достовірних відомостей про обсяги вилучення ВБР промисловими підприємствами і рибалками любителями в водах ННПП також немає. При цьому ННН-рибальство переважає над легальним промислом. З одного боку, існуюча нормативно-правова база і наявність достатнього числа контролюючих органів (рибоохорона, екологічні інспекції і прокуратура, прикордонники, МВС, служба охорони об'єктів ПЗФ), здавалося б, цілком дозволяють ефективно охороняти і регулювати використання ВБР. Беззаперечно дотримання рибалками діючих норм і правил рибальства безсумнівно помітно поліпшило б стан рибних запасів. З іншого боку, всі ці контролюючі органи демонструють неспроможність (чи небажання) боротися з ННН-рибальством. Таким чином, рішення проблеми навряд чи можливо без здійснення відповідних правових, політичних та економічних реформ. Рибоводно-меліоративні заходи, які проводяться, малоефективні і недостатні для того, щоб зробити помітний позитивний вплив на стан запасів промислових біоресурсів. Значно більш перспективним шляхом є відновлення природних нерестовищ у пониззі річки і в лимані, яке може дати незрівнянно більший екологічний та економічний ефект у порівнянні із здійсненням штучного відтворення.

Список використаних джерел

1. Бушуев С. Г. Проблемы оценки современного состояния запасов промысловых рыб Днестровского лимана. Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: тезисы международной конф. Кишинев. 1999. – 35-36.
2. Новіцький Р. О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток // Екологія та природокористування: збірник наукових праць. 2015. Т. 19. – С. 148–156. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecolpr_2015_19_19
3. Сиренко Л., Евтушенко Н., Комаровский Ф. и др. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. Киев.: Наук. думка, 1992.

4. Снигирев С. Ихтиофауна бассейна Нижнего Днестра. Известия музейного фонда им. А. А. Браунера ОНУ им. И.И. Мечникова. 2013. 3. С. 1–32.

5. Старушенко Л., Бушуев С. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. Одесса: Астропринт. 2001.

Bushuev S.G.¹, Snigirov S.M.²

FISHERY IN THE LOWER DNIESTER AND IN THE DNIESTROVSKIY LIMAN

¹Institute of Marine biology

²Odessa National I.I. Mechnikov University

According to official statistics, the long-term dynamics of catch of the main commercial fish species and invertebrates of the Lower Dniester, changes in the structure and variations in the volume of catches are shown. Modern approaches to the organization and regulation of fisheries, including commercial, amateur, in the waters of the NRF are considered. The current regulatory documents governing the organization and regulation of fisheries are analyzed. The predominance of IUU fishing over the legal forms of fisheries activities was noted, which seriously threatens the state of commercial aquatic bioresources and makes their rational sustainable use impossible. The problem of reliability of statistical data on the catch volumes of aquatic biological resources is noted. The low efficiency of measures taken for the artificial reproduction of aquatic biological resources is shown. Proposals to improve the protection and rational use of aquatic bioresources in the Dniester basin were considered.

Гетьман Т.П.

МОРСЬКІ РИБИ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ: АКТУАЛЬНІ ДАНІ ЩОДО ЗУСТРІЧАЄМОСТІ БЛЯ ЧОРНОМОРСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ КРИМУ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

61022, Харків, майдан Свободи 4, divescience@gmail.com

Напередодні виходу нового видання «Червоної книги України» актуальним залишається питання щодо розповсюдження видів риб що підлягають охороні. Ихтиофауна морських риб Чорного моря налічує 189 видів (*M. Yankova та ін., 2014*), 35 з яких внесені до Червоної книги України (*ЧКУ, 2009*). Ґрунтуючись на результатах власних досліджень і аналізу ретроспективних даних дана оцінка сучасного стану морських видів чорноморського узбережжя Криму, які рекомендовані до внесення до ЧКУ 2019.

Дані для аналізу були отримані при проведенні наукових водолазних занурень з використанням методів візуального спостереження і обліку риб адаптованих для Чорного моря (*Гетьман, 2012*). У період з 2005 по 2019 було виконано більш ніж 3000 занурень, які проводили цілий рік. Район досліджень охоплював акваторію чорноморського узбережжя Криму від Каркінітської затоки до Керченської протоки, включаючи морські ділянки заповідників «Лебедині острови», "Мис Мартьян", Карадазький та Опукський. Інформація про види які нами не були відзначені представлена згідно актуальних літературних даних (*Болтачов, 2017, ЧКУ, 2009*).

Зустрічальність видів описується їх відносної чисельністю, і представлена наступними категоріями: відсутні – не реєструвались більш ніж 20 років; рідкісні – відомі за постійними, але не регулярними знахідками; нечисельні – постійний компонент спільноти риб, представлений поодинокими особинами, або відмічається лише на окремих ділянках акваторії; звичайні – реєструються на більшій частині акваторії постійно, як поодинокі особинами так і невеликі групи, масові – зустрічаються постійно, зграї можуть налічувати сотні особин. Статус видів для чорноморського узбережжя Криму наведено згідно категорій IUCN: International Union for Conservation of Nature (<https://www.iucnredlist.org>).

Для включення до нового видання ЧКУ 2019 рекомендовано 35 видів морських риб, які належать до 19 родин та 28 родів (табл. 1).

Таблиця 1.

Морські риби Червоної книги України чорноморського узбережжя Криму

Родина / Вид	Статус виду		
	I	II	III
Acipenseridae			
* <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833 – Осетер руський	1	CR	D
* <i>A. nudiiventris</i> Lovetsky, 1828 – Шип	0	NE	D
* <i>A. stellatus</i> Pallas, 1771 – Севрюга	1	CR	D
* <i>A. sturio</i> Linnaeus, 1758 – Осетер європейський	0	NE	D
* <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) – Білуга	1	CR	D
Anguillidae			
* <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) – Вугор європейський	1	CR	D
Salmonidae			
* <i>Salmo labrax</i> Pallas, 1814 – Лосось чорноморський	1	VU	D
Lophiidae			
* <i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758 – Морський чорт	0	NE	U
Mugilidae			
<i>Chelon ramada</i> (Risso, 1827) – Бистрюг	1	DD	S
Zeidae			
* <i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758 – Зевс звичайний	0	NE	U
Syngnathidae			
<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829 – Морський коник довгорилий	2	VU	S
<i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus, 1758 – Іглиця довгорила, трубкарот	1	VU	U
<i>S. variegatus</i> Pallas, 1814 – Іглиця товсторила	1	VU	U
Triglidae			
<i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758) – Тригла жовта	2	NT	S
Moronidae			
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758) – Лаврак	2	NT	S
Serranidae			
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758) – Пильчак кам'яний	3	NT	I
Sparidae			
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758) – Бопс звичайний	1	DD	U

<i>Diplodus puntazzo</i> (Walbaum, 1792) – Зубарик	2	NT	I
* <i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758) – Пагель червоний	0	NE	U
Sciaenidae			
<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758 – Горбань темний	3	NT	I
<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758) – Горбань світлий	1	VU	D
Pomacentridae			
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758) – Хроміс звичайний	4	LC	I
Labridae			
<i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758) – Губань-скельник	2	NT	I
<i>Labrus viridis</i> Linnaeus, 1758 – Губань зелений	1	VU	S
<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1791) – Зеленушка носата	2	NT	U
Tripterygiidae			
<i>Tripterygion tripteronotum</i> (Risso, 1810) – Трьохперка чорноголова	2	NT	S
Callionymidae			
<i>Callionymus pusillus</i> Delaroche, 1809 – Піскарка бура	3	NT	S
<i>C. risso</i> Lesueur, 1814 – Піскарка сіра	3	NT	S
Gobiidae			
* <i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810) – Бичок прозорий, афія	3	DD	S
* <i>Gobius bucchichi</i> Steindachner, 1870 – Бичок Букчича, бичок-рись	1	DD	U
* <i>G. paganellus</i> Linnaeus, 1758 – Бичок скельний	1	DD	U
Gobiesocidae			
<i>Diplecogaster bimaculata</i> (Bonnaterre, 1788) – Риба-качечка двоплямиста	2	NT	S
<i>Lepadogaster candolii</i> Risso, 1810 – Риба-качечка товсторила	2	NT	S
<i>L. lepadogaster</i> (Bonnaterre, 1788) – Риба-качечка європейська	2	NT	S
Bothidae			
<i>Arnoglossus kessleri</i> Schmidt, 1915 – Арноглось Кесслера	2	NT	S

* – за літературними даними, **I** – відносні показники чисельності: **0** – відсутній, **1** – рідкісний, **2** – нечисленний, **3** – звичайний, **4** – масовий **П** – категорія: **CR** – надзвичайно високий ризик вимирання в дикій природі, **VU** – високий ризик небезпеки в дикій природі, **NT** – імовірність бути під загрозою в найближчому майбутньому, **LC** – низький ризик, **DD** – недостатньо даних, **NE** – не оцінений; **III** – тренд: **D** – зменшення, **S** – стабільний, **U** – невідомо, **I** – збільшення.

Аналізуючи отримані дані можна констатувати той факт, що 5 видів риб, а це близько 14%, біля чорноморського узбережжя Криму не зустрічаються. І якщо шип і осетер європейський були звичайними для цього району видами, то морського чорта, зевса звичайного та пагеля червоного можна розглядати як випадкові види, відомі лише за поодинокими знахідками. Рідкісні види – найбільша група яка налічує 13 видів (37%), чотири з яких знаходяться в категорії надзвичайно високого ризику вимирання в дикій природі, до них відносяться: осетер руський, севрюга, білуга та вугор європейський. П'ять видів знаходяться в зоні високого ризику небезпеки: чисельність лосося чорноморського та горбаня світлого зменшується, губаня зеленого залишається вкрай низькою, даних щодо іглиць довгорилої та товсторилої недостатньо (Гетьман, 2018). Щодо інших чотирьох видів: бистрюга, бопса звичайного, бичків Букчича та

скельного даних недостатньо. До нечисленних належать 11 видів (32%), серед яких найбільше занепокоєння викликає морський коник довгорилий, а чисельність губаня-скельника збільшилась. Інші представники цієї групи можуть опинитися під загрозою в найближчому майбутньому, як і чотири з п'яти звичайних видів. Окремо варто відзначити збільшення чисельності пильчака кам'яного і горбаня темного, стан решти видів – стабільний. Єдиний масовий вид – хроміс звичайний (3%) також продемонстрував тенденцію до збільшення чисельності.

Таким чином під надзвичайно високий ризиком вимирання знаходяться 4 виду риб (12%), під високим рівнем ризику – 6 (17%), імовірність бути під загрозою – 14 (40%), низький ризик лише для одного (3%), недостатньо даних та неоцінених по п'ять видів (28%). Оцінюючи динаміку чисельності можна відзначити що зменшення зазнали 8 видів (23%), залишаються стабільними – 13 (37%), немає достовірних даних відносно 9 (26%), збільшили – 5 (14%).

Список використаних джерел

1. Болтачев, А. Р, Карпова, Е. П. Морские рыбы Крымского полуострова. 2-е изд. Симферополь: Бизнес-Информ, 2017. 376 с.
2. Гетьман Т.П. Визуальные подводные наблюдения при оценке качественно-количественных показателей ихтиоценоза // Экология моря. 2007. Отд. вып. № 74. С. 13–17.
3. Гетьман Т.П. Червонокнижні види риб Чорноморського узбережжя Криму // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». 2018. Вип. 7, Т. 1. Київ. С. 192–195.
4. Червона книга України. Тваринний світ. 2009. Київ: Глобалконсалтинг. 623 с.
5. Yankova M., Pavlov D., Ivanova P., Karpova E., Boltachev A., Öztürk B., Bat L., Oral and Mgeladze M. Marine fishes in the Black Sea: recent conservation status // *Medit. Mar. Sci M.*, 15/2, 2014. P. 366–379.
6. IUCN, 2019. Red List of Threatened Species. Version 2019-2. www.iucnredlist.org

Hetman T.P.

MARINE FISHES OF THE RED BOOK OF UKRAINE: ACTUAL INFORMATION ABOUT OF ABUNDANCE NEAR BLACK SEA COAST OF CRIMEA

V. N. Karazin Kharkiv National University

The results about marine fishes of the Black Sea coast of Crimea, which are included in the Red Book of Ukraine, are presented. In 2005–2019, we have done more than 3,000 dives for observation and accounting of fish. We described the relative abundance, status, and dynamics of 35 fish species (19 families, 28 genus). According to the results, are at extremely high risk of extinction in the wild (CR) – four species of fish (12%), high risk of endangerment in the wild (VU) – six (17%), likely to become endangered in the near future (NT) – 14 (40%), lowest risk is only for one (3%). About five species insufficient data (DD) and five – has not evaluated against the criteria (NE).

**АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ВИНЕСЕНИХ СУДОВИХ РІШЕНЬ СТОСОВНО
ПОРУШЕНЬ, ЯКІ БУЛИ ЗДІЙСНЕНІ ЩОДО ВИДІВ РИБ РОДИНИ ОСЕТРОВІ
У 2013–2018 РОКАХ**

WWF Ukraine (Всесвітній фонд природи Україна), Київ, вул. Р.Окіпної, 4, оф.170
Україна, ihoch@wwf.ua, yhrnyuk@wwf.ua

З 27 видів риб у водоймах України фіксувалося шість видів риб родини Осетрові (*Acipenseridae*), а саме: білуга звичайна (*H. huso*), осетер російський (*A. gueldenstaedti*), осетер європейський (*A. sturio*), севрюга звичайна (*A. stellatus*), стерлядь прісноводна (*A. ruthenus*) та шип звичайний (*A. nudiventris*).

Одна з найавторитетніших природоохоронних організацій у світі, Міжнародний Союз охорони природи (International Union for Conservation of Nature, IUCN), визнав, що риби цієї родини знаходяться у більш загрозливому становищі ніж будь-яка інша група тварин (IUCN, 2010). Безумовно, природоохоронні законодавства, як національні так і інтернаціональні визнають цей факт. Зокрема, всі види родини Осетрові занесені до Червоної книги України, де *A. sturio* та *A. nudiventris* мають статус зниклий, *A. ruthenus* та *H. huso* – зникаючий, *A. gueldenstaedti*, *A. stellatus* – вразливий. Проте з огляду на стан ведення та наповнення Червоної книги інформація щодо актуального їх стану та точності даних викликає занепокоєння. Наприклад, зниклий відповідно до даних Червоної книги, *A. sturio* був виявлений в результаті спільних досліджень Joint Danube Survey 4, проведених за ініціативи Міжнародної комісії із захисту річки Дунай (The International commission for the Protection of the Danube River, ICDPR) за допомогою досліджень e-DNA (ДНК, яка відбирається з навколишнього середовища, аналізується і може вказати на наявність у водойми певного виду).

Хочеться згадати, що усі види Осетрових мали б охоронятися відповідно до міждержавних угод: зокрема згідно «Європейського Червоного списку» охоронний статус надано усім українським видам Осетрових (<http://www.icpdr.org>), усі 6 видів занесені до додатків Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES), охорона осетрових передбачена Бернською конвенцією (*A. sturio* включений до додатку 2, як вид, що підлягає суворій охороні, а *A. stellatus*, *A. ruthenus* та *H. huso* – підлягають охороні і внесені до додатку 3. Охорона Осетрових також передбачається Боннською конвенцією. Україна, як підписант усіх вищезгаданих конвенцій взяла на себе зобов'язання здійснювати охорону рідкісних осетрових на всіх етапах їх складного життєвого циклу (Гоч, 2017).

Причини загрозливого стану популяцій Осетрових різноманітні. Велику роль зіграла побудова дамб та «відрізання» мігруючих осетрових від основних нерестовищ. Негативно вплинули також перелов перед заборону промислового вилову на рівні країни, браконьєрство після такої заборони, видобуток гравію та судноплавство, незаконна торгівля дикими осетровими та продукцією з них (Freyhof, Brooks, 2011). Кількісні популяційні тренди відслідкути важко через складність роботи науковців з червонокнижними видами, проте наявні дані свідчать, що для всіх видів Осетрових в Україні кількісні показники знижуються. Зокрема українські та румунські автори

стверджують, що більшість осетрових, які виловлюються в Дунаї мають аквакультурне походження, що підтверджує наявність відповідних міток (*Bushuiev, Balatsky, 2016*).

Окрім наявності законодавчих інструментів (законів, підзаконних актів державного та міждержавного рівня) велике значення має їх імплементація. Практичною реалізацією вищезгаданих актів є безпосередня робота природоохоронних та правоохоронних органів, а саме: Державної екологічної інспекції з підрозділами, Державного агентства рибного господарства з підрозділами, Національної поліції, Державної митної служба з підрозділами (у частині незаконного імпорту та експорту живих Осетрових та продукції з них), Держпродспоживслужби з підрозділами (у частині дотримання законодавства під час продажу продукції з Осетрових), інспекційні служби природно-заповідних об'єктів.

Важливою складовою у ланцюзі «виявлення правопорушення, що стосуються Осетрових, – його фіксація - винесення рішення - виконання цього рішення» є судова система. Як би якісно не працювали природоохоронні органи, як перша ланка у виявленні «осетрових» правопорушень, якщо не працює чи працює у неповну силу судова система, логічний ланцюжок «порушення – покарання» розривається.

Саме тому у 2019 році в рамках проекту Європейської комісії LIFE «LIFE for Danube Sturgeons» було проведено ряд досліджень стану справ щодо винесення судами рішень стосовно «осетрових» правопорушень за 5 років – з 2013 по 2018 роки. Дослідження проводилися на основі даних як первинної ланки, що здійснює фіксацію правопорушень так і реєстру судових рішень, що є відкритим ресурсом.

За результатами дослідження виявлено, що за згаданий період розглянуто усього 72 справи щодо Осетрових, з яких 56% – незаконний вилов, 36% – торгівля Осетровими, а 5% та 3% – незаконні придбання та перевезення, відповідно.

Не дивлячись на те, що справа охорони Осетрових, як зазначалося вище, знаходиться у компетенції багатьох природоохоронних органів з-поміж 72 проаналізованих випадків 49% були виявлені підрозділами Державного агентства рибного господарства (Рибоохоронними патрулями), 5% – підрозділами Державної екологічної інспекції, 4% – підрозділами Національної поліції, а ще 4% – спільними зусиллями різних органів. 35% справ не містять інформації про компетентні органи,

Важливим моментом в покаранні за незаконні дії стосовно Осетрових є не тільки штрафи, що є відносно не великі і є непорівнюваними відносно до доходу, який може отримати правопорушник внаслідок незаконної дії (дохід порушника від впійманої білуги з ікрою може становити до 15000 євро), а й стягнення збитків за кожен незаконно здобутий екземпляр, що є значними чи навіть позбавлення волі. Для порівняння, штраф за незаконний вилов осетрових становить від ста до двохсот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або обмеження волі на строк до трьох років (ст. 249 ККУ). Компенсація за незаконне добування осетрових – від 48000 до 110000 грн.

Рішення про стягнення компенсації та обмеження волі (в окремих випадках) за вказаний період прийняте лише у 44% справ. В 20% випадків було прийняте лише рішення про стягнення штрафу (1700 грн в середньому), в окремих випадках – за ст. 85 КУпАП (340 грн в середньому). В 10% випадків порушники не понесли жодного покарання. Щодо 26% випадків дані про рішення відсутні

Дуже важко виявляються порушення, що здійснювалися під час незаконного продажу. Не дивлячись на те, що за незаконні придбання або збут Осетрових

передбачається накладення штрафу від ста до двохсот п'ятнадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян з конфіскацією об'єктів тваринного або рослинного світу (ст. 881 КУпАП) виявити такі порушення та покарати порушника досить важко, бо є велике поле для маніпуляцій. Тому ми вирішили приділити цьому питанню більше уваги та виявили, що рішення про стягнення штрафу за незаконні придбання або збут Осетрових були винесені у 82% справ. В середньому, штраф складав лише 884 грн. У 18% випадках штраф накладений не був.

Таким чином в середньому з 2013 року в Єдиному реєстрі винесених судових рішень з'являється менше ніж в середньому 12 справ щодо незаконного вилову осетрових щорічно. Стягнення компенсації відбувається у менш ніж половині випадків. На жаль, цього мало для збереження рідкісних Осетрових риб. Покращення ситуації лежить у збільшенні спроможності органів виконачої влади, бо безумовно чимало існуючих випадків просто не фіксуються. Не менш важливим є збільшувати спроможність органів судової влади та розуміння суддями важливість винесення більш жорсткого покарання стосовно злочинів проти дикої природи. Тільки комплексна робота щодо посилення відповідальності за правопорушення стосовно Осетрових разом з попередженням та профілактикою незаконних дій можуть дійсно покращити існуючу непросту ситуацію у цій галузі.

Список використаних джерел

1. IUCN. Sturgeon more critically endangered than any other group of species. International news release, 18 March 2010.
2. <http://www.icpdr.org>
3. Freyhof J., Brooks E. European Red List of Freshwater Fishes. Publications Office of the European Union. 2011. 61 p.
4. Bushuiev S.G., Balatsky K.I. Preliminary results of study of the distribution in Ukrainian waters CWT tagged sturgeons released in the river Danube. Materials of IX International Ichthyological Conference, Odessa, 14–18 September 2016. P. 37–40.
5. Kolman R., Khudyi O. at all. Perspektywy odbudowy naturalnej populacji sterleta *Acipenser ruthenus* L. w basenie Dniestru / Prospects for the reconstruction of the starlet sturgeon *Acipenser ruthenus* L. natural population in the Dniester basin / Komunikaty Rybackye. 2016. № 4. S. 34–37.
6. Гоч І.В. «Осетрова вартя» – новий підхід до охорони популяцій диких осетрових в українській частині дельти Дунаю // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: мат-ли X міжнар. іхтіологічної наук.-практ. конф. (Київ-Канів, 19–21 вересня 2017 р.). С. 74–77.

Hoch I.V., Hrynyk Y.O.

ANALYSIS OF TENDENCIES OF JUDGMENTS RELATED TO VIOLATIONS WHICH HAVE BEEN IMPLEMENTED REGARDING STURGEONS IN 2013-2018

WWF Ukraine

Sturgeon is one of the most endangered species according to the IUCN version. All 6 sturgeon species that inhabit Ukraine were included in the Red book of Ukraine. Also, they should be secured by CITES Convention, Bonn Convention and Bern Convention. Several authorities should be responsible for sturgeon-related issues. But in real life only 72 sturgeon

court cases were registered per 6 years. In article the main tendencies of verdicts were described, which were delivered in 2013–2018 regarding sturgeons. The bigger part of the cases was related to poaching, the smaller part – to the illegal selling, only few cases regarding others type of the violations were present. The solution for the improvement of this situation is to increase the capacity of authorities and courts and to change the society behavior in general.

**Гриневич Н.Є., Димань Т.М., Присяжнюк Н.М.,
Слюсаренко А.О., Хом'як О.А., Михальський О.Р.**

**СТАН ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АКВАКУЛЬТУРИ**

Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна, ihtiozoolog@ukr.net

Запровадження систем управління безпекою харчових продуктів на підприємствах аквакультури вимагає законодавство Європейського Союзу, США, Канади, Японії, Нової Зеландії та багатьох інших країн світу (*Martins, 2010*). Наявність систем управління безпекою харчових продуктів на основі концепції НАССР (*Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP*) для підприємств харчової галузі України – вимога Законів України “Про безпеку та якість харчових продуктів” та “Про дитяче харчування”.

Концепцію НАССР було розроблено в 60-х роках спільними зусиллями компанії “Pillsbury”, Лабораторії збройних сил США і Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) під час роботи над Американською Космічною Програмою. Перед NASA стояло завдання розробити систему, що виключає можливість утворення токсинів у харчовій продукції відтак, запобігти харчовим отруєнням. Вибіркові і навіть тотальні випробування кінцевого продукту або напівфабрикатів не могли гарантувати безпеки продукції, однак істотно ускладнювали технологічний процес і робили дорожчим виробництво. Для вирішення цієї проблеми було ініційовано розроблення концепції НАССР (*Вдовенко, 2011*).

Компанія «Pillsbury» вперше доповіла про створення системи управління виробництвом у 1971 р. на першій американській національній конференції з питань безпеки харчових продуктів, однак матеріали цієї конференції було опубліковано лише в 1986 р. Саме з того часу в США розпочалися роботи з розроблення “Настанови щодо системи НАССР”, які фінансувалися урядом. Перша настанова з’явилася в 1989 р., і з того часу вона почала швидко впроваджуватися у харчовій промисловості США, а згодом й інших країн. У 1993 р. документ було ухвалено і рекомендовано до застосування комісією Кодексу Аліментаріус. Спочатку система НАССР базувалася на данському стандарті DS 3027 E, потім було розроблено європейський стандарт, а нині вже існує міжнародний стандарт DS/EN ISO 9000. Різні міжнародні організації – FAO, Codex Alimentarius, Міжнародна комісія мікробіологічних специфікацій для харчової продукції (ICMSF), Міжнародна асоціація виробників молока, харчової санітарії та оздоровлення навколишнього середовища (IAMFES) рекомендували використання системи НАССР як одного з кращих методів гарантування безпеки харчових

продуктів Вимоги до системи НАССР визначено у міжнародному кодексі САС/RCR 1-1969.

Система НАССР набула великого поширення в світовій практиці завдяки тому, що вона працює з будь-якими харчовими продуктами і з будь-якою системою виробництва. Для адаптації цієї методики в Україні Укрметртрестстандартом було розроблено і затверджено національний стандарт ДСТУ 4161: 2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги», який включив загальні принципи функціонування системи, а також вимоги Директиви 93/43 «Про гігієну харчових продуктів».

З 1 січня 2006 року впровадження системи безпеки на базі концепції НАССР здійснюється відповідно до Регламенту № 852/2004 Європарламенту і Ради Європи «Про гігієну харчових продуктів» і є обов'язковим для підприємств харчової промисловості. Уведено в дію міжнародний стандарт ISO 22000–2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги». Робоча група ISO, що розробила цей стандарт, запропонувала всім технічним комітетам установлювати єдині міжнародні вимоги до систем НАССР, які можуть бути використані як контролюючими органами, так і виробниками .

Серед найбільш визнаних в Європі нормативних документів, що установлюють вимоги до системи НАССР, і акредитованих для цілей сертифікації, є Голландський стандарт «Вимоги до систем харчової безпеки, що базуються на НАССР», Данський стандарт DS 3027: 2002 «Менеджмент безпеки харчових продуктів на основі системи НАССР. Вимоги до системи менеджменту виробників і їхніх постачальників»; стандарти Британського Консорціуму Роздрібної Торгівлі (BRC – British Retail Consortium), Міжнародний харчовий стандарт (IFS – International Food Standard) і Стандарт безпечної їжі (SQF – Safe Quality Food).

Для українських підприємств харчової промисловості необхідність впровадження системи НАССР встановлюється передусім у Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів» № 771/97-ВР від 23.12.1997 р, а також в Законі «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» № 1602 VII від 20.09.2015 р.

Згідно Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012 року «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)», українські оператори потужностей повинні розробити і впровадити ефективну систему НАССР, що уможливило контроль всіх небезпечних чинників, які можуть бути в харчовому продукті (*Гриневич, 2017*).

Прийнята редакція Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» приводить українське законодавство у сфері харчових продуктів у відповідність до законодавства Європейського Союзу. Згідно з ним, з вересня 2016 року усі оператори ринку харчових продуктів мали обов'язково впровадити на виробництві гігієнічні вимоги, так звані програми-передумови, а в подальшому – втілити процедури, які базуються на принципах НАССР. Передбачався поетапний процес переходу. Виробники харчової продукції, сировиною для яких є необроблені м'ясо та м'ясні продукти, риба та рибні продукти, молоко, яйця мали впровадити процедури, які базуються на принципах НАССР, до 20 вересня 2017 року, всі інші виробники до 20 вересня 2018, а малі потужності – до 20 вересня 2019. Крім

того, Президентом України було підписано Закон України «Про державний контроль, що здійснюється з метою перевірки відповідності законодавству про безпечність та якість харчових продуктів і кормів, здоров'я та благополуччя тварин» (2018 р.).

НАССР – це не автономна програма, а частина більш загальної системи методів контролю. Без надійного підґрунтя, що складається з програм-передумов, які повинні бути запроваджені і підтримуватися належним чином, система НАССР не зможе стати ефективним інструментом для забезпечення виробництва безпечних продуктів. Більшість програм-передумов, які мають бути впроваджені на підприємствах аквакультури, засновані на кодексах належної гігієнічної практики (GHP) та належної виробничої практики (GMP), процедурах санітарного контролю, адже вони найбільшою мірою впливають на виробничі умови. Однак додатково програми-передумови охоплюють і інші системи, такі як керування закупленими матеріалами; погодження та схвалення постачальників; керування виробничим обладнанням щодо його придатності; навчання персоналу тощо.

Таким чином, у харчовій галузі сьогодні спостерігається стрімке зростання кількості впроваджень систем управління безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог ISO 22000: 2005, IFS, BRC. Система НАССР запроваджена та діє на 99 % українських підприємствах, які здійснюють експорт до Європейського Союзу.

Водночас ряд авторів зазначають про негативні наслідки введення системи НАССР для самих виробників. Вітчизняні підприємства понесуть низку витрат, які умовно поділяють на три групи: з впровадження програм-передумов; на розроблення та впровадження плану НАССР; на підтримання цієї системи. У рамках проекту «Безпечність харчової продукції в Україні», реалізованого за ініціативою IFC (International Finance Corporation) у партнерстві з Міністерством фінансів Австрії у 2011 р. було проведено дослідження оціночної вартості впровадження НАССР на вітчизняних підприємствах. Автори звіту зазначають, що вона може бути різною (від 7300 дол. США до 250 тис. доларів США) і залежить від відправного рівня санітарно-гігієнічних умов.

В Україні, так само як у інших країнах, витрати на програми-передумови становлять найбільшу статтю витрат. Обчислено, що ці витрати разом з впровадженням системи аналізу небезпечних чинників і критичних точок керування в середньому для підприємства становлять приблизно 250 тис. грн. Розроблення і впровадження НАССР коштуватиме приблизно 45–50 тис. грн., а підтримання системи – приблизно 50 тис. грн., і дана цифра залежатиме від кількості критичних точок контролю, визначених планом НАССР. Загалом, впровадження системи НАССР для підприємств, що випускають харчову продукцію, є досить витратним процесом і потребує значних початкових капіталовкладень, однак і вигоди від використання цієї системи управління безпечністю харчових продуктів є очевидними.

З метою гармонізації законодавства та практики до вимог ЄС, підвищення конкурентоздатності вітчизняної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках у зв'язку з вже досить швидким вступом у дію положень Угоди про асоціацію з ЄС в частині створення зони вільної торгівлі, значної уваги потребує запровадження систем сертифікації рибицького виробництва та якості продукції. Важливе значення має забезпечення державної підтримки сільськогосподарського виробництва в умовах членства України в СОТ (Амбросов, 2009).

Аквакультура та рибицтво сьогодні належать до таких видів економічної діяльності, які можуть значно поліпшити продовольчий баланс та позитивно вплинути на підвищення рівня продовольчої безпеки в Україні. Зважаючи на активність держави в будівництві нового якісного правового поля у взаємовідносинах між суб'єктами права, створенні нові ефективної економічної політики та свроінтеграційних процесів, сучасне рибне господарство також потребує якісних структурних змін. Вони мають відбутись передусім у системі надання послуг, якості продукції, ефективного, ресурсоощадного та екологічного виробництва. Прикладом може слугувати запровадження рециркуляційних систем в аквакультурі країн Європи і світу (Ayer, Tyedmers 2009).

Основні правові і організаційні засади забезпечення якості та безпечності риби, інших водних ресурсів, виготовленої з них харчової продукції для життя і здоров'я населення та запобігання негативному впливу на довкілля у разі вилову, переробки, фасування та переміщення через митний кордон України визначає Закон України "Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них" № 486-IV від 6.02.2003.

Як свідчать дані літератури, в світі, і зокрема країнах Євросоюзу, стабільно функціонує споживчий ринок порційної форелі вирощеної в УЗВ. Із аналізу стану, перспектив розвитку аквакультури встановлено, що нині в Україні в умовах УЗВ вирощують переважно осетрових, і лише в окремих господарствах – райдужну форель. Отже, власники рибницьких господарств мають можливості до переходу на більш водоекономічні програми, які не залежать від змін клімату і зменшення опадів. Особливого значення в цьому разі набуває санітарно-гігієнічне оцінювання води за органолептичними і гідрохімічними показниками в установках замкнутого водопостачання за вирощування райдужної форелі упродовж року.

Список використаних джерел

1. Амбросов В.Я. Забезпечення державної підтримки сільськогосподарського виробництва в умовах членства України в СОТ. Економіка АПК. 2009. № 2. С. 15–24.
2. Вдовенко Н.М., Кваша С.М. Аквакультурне виробництво: від наукових експериментів до промислових масштабів. Інвестиції: практика та досвід. Київ, 2011. № 20. С. 7–11.
3. Гриневич Н.Є., Димань Т.М., Кухтин М.Д., Семанюк В.І., Слюсаренко А. О. Ідентифікація небезпечних чинників під час вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Львів, 2017. Т. 19, № 78. С. 48–52.
4. Martins C.I.M., Eding E.H., Verdegem M.C.J., Heinsbroek L.T.N., Schneider O., Blancheton J.P., Roque E., d'Orbcastel and Verreth J.A.J. New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*. 2010. Vol. 43 (3). P. 83–93.
5. Ayer N.W., Tyedmers P.H. Assessing alternative aquaculture technologies: life cycle assessment of salmonid culture systems in Canada. *Journal of Cleaner Production*. 2009. Vol. 17. P. 362–373.

Grynevych N., Dyman T., Prisyazhnyuk N., Sliusarenko A., Khomiak O., Mikhalskii O.

**STATE OF IMPLEMENTATION OF FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS
AT AQUACULTURE ENTERPRISES**

Bila Tserkva National Agrarian University

The introduction of food safety management systems at aquaculture enterprises requires the legislation of the European Union, USA, Canada, Japan, New Zealand and many other countries of the world. In the food industry today there is a rapid increase in the number of implementation of food safety management systems in accordance with the requirements of ISO 22000: 2005, IFS, BRC. The HACCP system is implemented and operates in 99% of Ukrainian enterprises that export to the European Union. Aquaculture and fisheries today belong to such types of economic activity that can significantly improve the food balance and positively affect the increase of food safety in Ukraine.

Губанова Н.Л., Горчанок А.В.

**ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОЧАТОК НЕРЕСТУ У
CARASSIUS GIBELIO В УМОВАХ ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКОГО
ЗАПОВІДНИКА**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, nlg2277@gmail.com

Згідно Концепції Загальнодержавної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року актуальною є проблема підтримки стану заповідних територій та їх функціонування. Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» розташований на берегах р. Дніпро та його притоки р. Оріль. Питання збереження біорізноманіття в умовах екосистем заповідника, підтримка їх стану, функціонування та відтворення на сьогодні є головними, тому процес нересту у риб на набуває суттєвого значення. Розмноження є головною ознакою живого, відповідно, впливає на стан та чисельність популяцій організмів, сприяє створенню їх угруповань в умовах як водних, так і наземних екосистем (Bondarev, 2017).

В зв'язку з цим метою даної роботи було встановити значення чинників, що впливають на процес нересту у карася сріблястого (*Carassius gibelio*) як найбільш розповсюдженого виду у водоймах заповідника.

Фенологічні показники розмноження риб характеризують екологічний стан популяції та можуть виявити виникнення мікроеволюційного процесу та повністю відобразити популяційний гомеостаз. Нерест відбувається у другій половині травня – початку липня. Температура води є вирішальним фактором, що впливає на розвиток риб, а також впливає на властивості, які пов'язані з їх розмноженням, а саме, на визначення статі, динаміки гаметогенеза, якості гамет, фертильності, віку, статевої зрілості та тривалості репродуктивного періоду. Підвищення температури із-за глобальної зміни клімату стимулює час початку нересту яща, плітки та інших, але ж для його нормального перебігу необхідні визначені умови (Wingate, 2008). Важливим чинником, який може впливати на процес нересту, є також опади, тому що інтенсивні дощі впливають на гідрологічний цикл у водоймах та міграцію поліутантів у них.

Внаслідок цього підвищується рівень евтрофікації, яка змінює якість води і, відповідно, вплине на перебіг нересту.

Carassius gibelio є інвазійним видом, який добре пристосувався до умов існування у водоймах степової зони України. *Carassius gibelio* має досить широку трофічну нішу, що сприяє його поширенню у різних типах біотопів та надає можливість домінувати серед інших видів, особливо в стоячих та повільно текучих місцях. На нерест у карася сріблястого може впливати цілий ряд абіотичних чинників, наприклад, температура, рівень освітленості, гідрохімічні показники води, наявність опадів, тип біотопу та зміни клімату (Bondarev, 2019).

Відбір проб проводився з використанням стандартного набору риболовних снастей (сітки з розміром вічка 30–90 мм) на різних ділянках акваторії Дніпровсько-Орільського заповідника: в межах р. Протіч, Миколаївського уступу, Обуховських плавнів та русла р.Дніпро. В ході досліджень проведено повний або частковий біологічний аналіз риби. Визначали вид, розмір, вагу, стать, стадію зрілості статевих продуктів та відбиралися зразки для визначення віку и фертильності. Завдяки стадії дозрівання статевих продуктів визначали дати початку нересту. Під час проведення досліджень відмічалися особливості погодних умов, обов'язково фіксувалася температура води та повітря згідно загальноприйнятих іхтіологічних та гідробіологічних методик (Правдин, 1966).

У результаті проведених досліджень встановлено, нерест в 80% випадках починається на 113–139 добу календарного року, що припадає на середину квітня – початок травня. Для водойм заповідника (в межах Миколаївської системи водойм) характерне різке підвищення температури з другої половини березня та до кінця квітня. Водойми у межах р. Протіч та Обухівських плавнів характеризуються повільним підвищенням температури порівняно із загальною тенденцією наприкінці квітня. Важливим чинником впливу для початку нересту є температура (як води, так і повітря). Крім того, при проведенні досліджень встановлено, що особливе значення має кумулятивна температура води, яка вираховувалася сумарно з початку року. Слід відмітити, що при проведенні корелятивного аналізу між температурою води та повітрям спостерігалася прямопропорційна залежність. Важливим чинником для початку нересту карася також є тип біотопів у водоймі: у більш замулених ділянках він розпочинається раніше. У 59% спостережень тип біотопу впливає на початок та тривалість перебігу нересту. Кількість сезонних опадів на процес початку нересту не впливає.

Швидке потепління весною у поєднанні з опадами понад норми здатне стимулювати більш ранній нерест. Тривалість нересту значною мірою залежить від часу його виникнення: чим раніше починається нерест, тим довший сам період нересту.

Список використаних джерел

- 1 Bondarev D.L., Zhukov O.V. Phenology of the white bream (*Blicca bjoerkna*) spawning in Natural Reserve «Dnieper–Orylskiy» in dependence from seasonal temperature dynamic. *Biosystems Diversity*. 2017. 25(2). P. 67–73. DOI:10.15421/011710
- 2 Wingate R.L., Secor D.H. Effects of winter temperature and flow on a summer-fall nursery fish assemblage in the Chesapeake Bay, Maryland. *Transactions of the American Fisheries Society*. 2008. 137. P. 1147–1156. <https://doi.org/10.1577/T07-098.1>

З Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром.-сть, 1966. 267 с.

Hubanova N.L., Horchanok A.V.

**INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE BEGINNING OF SPIRITUAL AT
CARASSIUS GIBELIO IN THE CONDITIONS OF THE DNEPROVSKO-ORILS
RESERVE**

Dnipro State Agrarian and Economic University
49600, Dnipro, Serhii Efremov Str., 25, nlg2277@gmail.com

Influence of abiotic factors on the beginning of spawning in prussian carp *Carassius gibelio*.

Rapid warming in the spring, combined with more normal rainfall, can stimulate earlier spawning. The duration of spawning depends largely on the time of its occurrence: the sooner the spawning begins, the longer the spawning period. Climatic features during the spawning season are mostly corrected during its closure. Water temperature at the beginning of spawning depends on climatic conditions

Гулак Б.С.^{1,2}, Леончик Є.Ю.^{1,2}, Чашин О.К.²

**СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЇ КАЛКАНА *PSETTA MAXIMA* (LINNAEUS,
1758) У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ**

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 65082,
м. Одеса, вул Дворянська 2.

²Одеський центр Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства та океанографії, 65058, Одеса, проспект Шевченка, 12
gulak.bogdan94@gmail.com, leonchik@ukr.net, alchashchin@gmail.com

Камбала-калкан традиційно є одним з найбільш цінних промислових об'єктів в Чорному морі. Метою даної роботи було вивчення біологічних показників чорноморського калкана, а також оцінка запасу та стану популяції у північно-західній частині Чорного моря.

Матеріали для аналізу відбирали з уловів зябрових сіток з розміром вічка 180-200 мм, які є традиційним знаряддям для лову цього виду риб. Кожну особину вимірювали від початку рида до кінця променів хвостового плавця та зважували. Для визначення віку відбирали отоліти. Темпи росту були розраховані за допомогою рівнянь Гекслі та Бергаланфі. Параметри цих рівнянь склали:

$$L_{\infty} = 81,6; K = 0,211; t_0 = -0,26; a = 0,0330; b = 2,8513.$$

Біомасу та рівень експлуатації оцінювали за допомогою моделей VIT (*Leonart J., 1997*) та CMSY (*Froese R., 2017*). Моделювання запасу здійснювали спільно з експертами всіх чорноморських країн з використанням багаторічних даних забораних по всьому Чорному морю (*STECF, 2017*).

Улови камбали-калкана у Чорному морі в останні десятиліття істотно скорочувалися, в той же час миттєвий коефіцієнт промислової смертності F суттєво збільшувався (рис. 1).

Ці факти вказують на надмірну експлуатацію цього ресурсу на всій акваторії Чорного моря.

У північно-західній частині Чорного моря після 2000 року спостерігався ріст улову калкана. Це було обумовлено покращенням обліку вилову риби у зв'язку з тим, що рибодобувні підприємства стали здійснювати експорт калкана (рис. 2.). Однак після 2012 року ця позитивна тенденція сіменилась черговим падінням уловів. У 2014 році промислова смертність калкана F для усього Чорного моря перевищила F_{MSY} у 5 разів.

В тому же році було виявлено скорочення нерестового запасу до вкрай низького рівня 1010 т. Це значення виявилось в три з половиною рази менше гранично допустимого рівня (B_{lim}) – 3535 т. Зменшився вилов калкана і в прибережній зоні Одеської, Херсонської та Миколаївської областей.

Підхід риби в прибережну зону північно-західної частини моря помітно скоротився. Однак починаючи з 2016 року ситуація в північній частині Чорного моря, включаючи зону України, стала мінятися в позитивному напрямку. Улови значно стабілізувались на самому високому для останніх трьох десятиліть рівні.

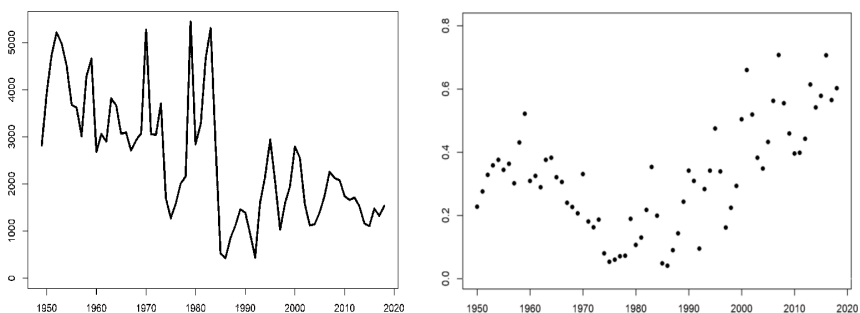


Рис. 1. Динаміка улову (тон) чорноморського калкана у Чорному морі з урахуванням ННН вилову (ліва частина) та миттєвий коефіцієнт промислової смертності F з 95% довірчим інтервалом (права частина), 1950-2018 рр.

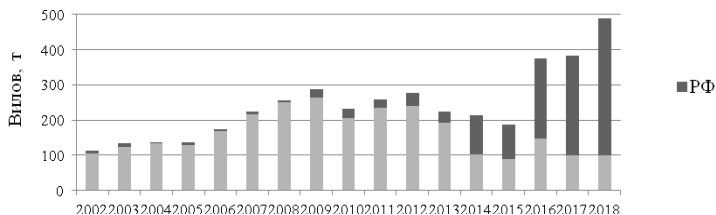


Рис. 2. Величини загального офіційного улову чорноморського калкана у північно-західній частині Чорного моря, 2002-2018 рр.

При цьому цей ріст трапився не за рахунок інтенсифікації промислу, а за рахунок збільшення улову на одне промислове зусилля (CPUE). Цей показник в наших водах склав: 12 кг/сіть у 2015 році, 45 кг/сіть у 2016 році, 51,8 кг/сіть у 2017 році та 45,3 кг/сіть у 2018 році. Це свідчить про збільшення чисельності калкана у північно-західній частині моря в останні три роки. Максимальний улов 147 т був досягнутий в 2016 році і при цьому на долю Одеської області прийшлося 90% улову.

Дослідження розмірно-вікового та вагового складу риби показали що збільшення запасу трапилось за рахунок появи нових, більш високо-чисельних поколінь, перш за все у північно-західній частині моря. Починаючи з 2016 року в уловах у водах України збільшувалась частка крупних особин калкана – розмірних груп від 55 см до 65 см, а частка розмірних груп від 40 см до 55 см напроти зменшувалась (рис. 3).

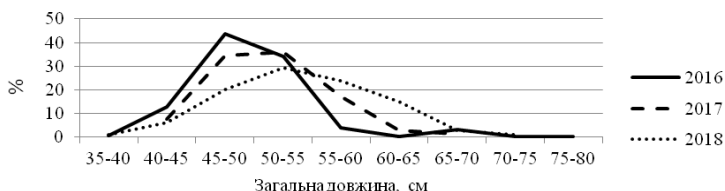


Рис. 3. Розподіл калкана за розмірними групами, Україна 2016-2018 рр.

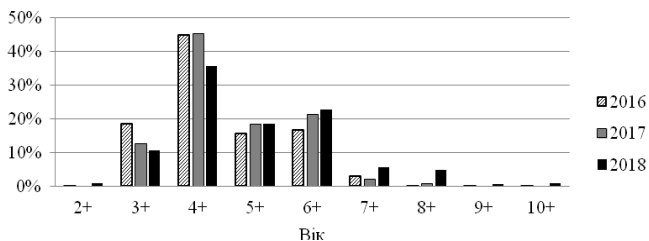


Рис. 4. Розподіл калкана за віковими групами, Україна 2016-2018 рр.

Аналогічна ситуація спостерігалась у цей період також у вікових групах – збільшувалася кількість особин віком старше ніж 5 років, та зменшувалась кількість особин у молодших вікових групах (рис. 4). Такий віковий склад популяції свідчить про те, що у 2012-2013 нерест калкана пройшов більш успішно ніж у попередні роки, в результаті чого з'явилися багаточисельні покоління, які в теперішній час складають значну частку в промислових уловах.

За результатами продукційної моделі CMSY з рівнем миттєвого коефіцієнту природної смертності $M = 0,19$, рівень експлуатації калкана у північно-західній частині моря, в останні три роки став ближче до оптимального. Показники відносного значення біомаси $-B/B_{MSY}$ та миттєвого коефіцієнту промислової смертності F/F_{MSY} склали 1,01 та 1,05 відповідно (рис. 5.). Оцінка MSY (максимально стійкого вилову) склала 0,81 тис. т. Значення біомаси (B) при поточному рівні промислової смертності $F = 0,16$ помітно зросло до величини 5,42 тис. т.

Аналіз моделі VIT на підставі розмірно-вагової та вікової структури також виявив позитивну тенденцію. В 2016 р для української частини Чорного моря значення промислової смертності F перевищувало оптимальний рівень ($F_{0.1}$) у 3,4 рази, але у 2017 р. та 2018 р. ця різниця скоротилася приблизно до 2,5 разів. Таким чином, у порівнянні з періодом максимальної депресії запасу в 2014 році промислова смертність зменшилась приблизно вдвічі. Розраховані, на підставі розмірно-вікової, структури по моделі Бівертона-Холта «улов на поповнення» значення Y/R , які відповідають поточному рівню промислової смертності (F_{2016} , F_{2017} та F_{2018}) та оптимальному ($F_{0.1}$) виявили помітне покращення стану популяції та промислу по цьому показнику. В період 2016-2018 рр. цей показник перевищив 1500 г на екземпляр поповнення (рис 6).

Слід відмітити, що серйозне покращення стану ресурсу калкана було виявлено нами перш за все у північно-західній частині Чорного моря. Позитивну тенденцію після 2015 року підтверджують і данні тралових зйомок, що проводились румунськими вченими на шельфі своєї країни.

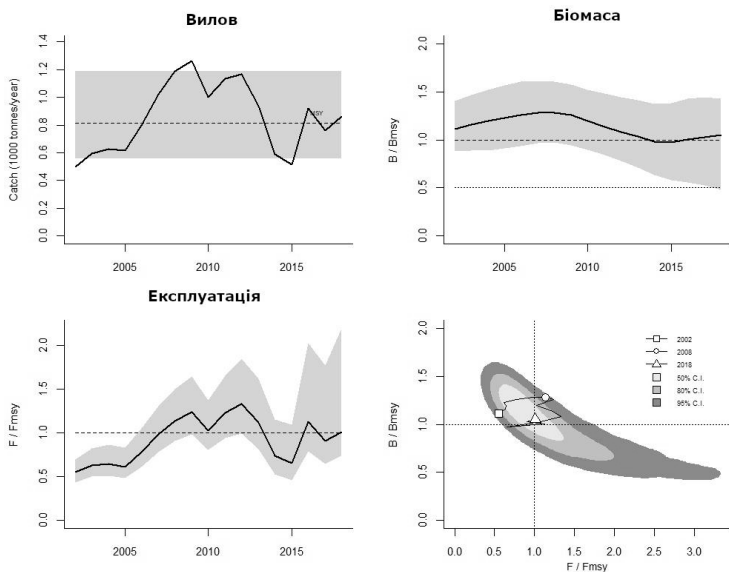
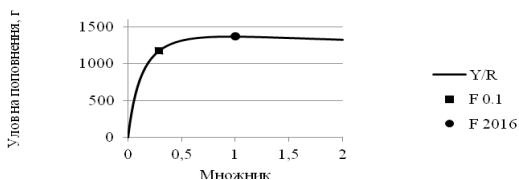


Рис. 5. Результати CMSY аналізу, північно-західна частина Чорного моря у 2002-2018 рр. Виллови, відносні значення біомаси B/B_{MSY} та миттєвого коефіцієнту промислової смертності F/F_{MSY} .



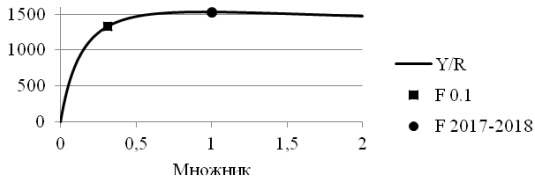


Рис. 6. Показник «улов на поповнення» в Україні, 2016–2018 рр.

Але спільний запас калкана в басейні все ще знаходиться у зоні ризику. На це передусім вказує знижений рівень нерестового запасу по всьому морю.

На нашу думку різниця в стані ресурсу цього об'єкту по акваторіям моря пояснюється тим що у південній частині басейну на значно меншому за площею, вузькому шельфі у берегів Туреччини здійснюється більш інтенсивний промисел калкана. При цьому на відміну від північної частини моря на деяких ділянках використовуються і донні трали. Особливо негативний вплив на популяцію у північного узбережжя чинить активний лов рапани бімтралами, який ведеться там вже більше 20 років. Число суден з такими знаряддями в Туреччині та Болгарії перевищує 500 одиниць. Як показали експерименти із застосуванням цих знарядь в наших водах, прилов молоді калкана при промислі рапани бімтралами завжди значний та може привести до скорочення поповнення популяції. Очевидно, що на значно більшому за площею північному шельфі моря, де як і раніше зберігаються обмеження на застосування донних знарядь лову, калкан має можливість швидше відновлювати свою чисельність. При цьому, наявність у центральній частині Чорного моря великих глибин зі значними об'ємом вод насичених сірководнем перешкоджають міграції калкана. Дорослий калкан мало переміщується по шельфу моря, що вірогідно сприяє його внутрішньовидової диференціації, яка проявляється у різній динаміці чисельності по акваторіям басейну.

Список використаних джерел

1. Leonart J., Salat J. VIT: software for fishery analysis. User's manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries), No. 11. Rome, FAO. 1997. 105 p.
2. Froese R., Demirel N., Coro G., Kleisner K., Winker H. Estimating fisheries reference points from catch and resilience // Fish and Fisheries, 18 (3). – 2017. – pp. 506-526.
3. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF). Stock assessment in the Black Sea. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2017. 498 p.

Hulak. B.S.^{1,2}, Leonchik E.Y.^{1,2}, Chashchin A.K.²

THE CURRENT STATE OF THE POPULATION OF TURBOT *PSETTA MAXIMA* (LINNAEUS, 1758) IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA

¹Odessa National I.I. Mechnikov University

²Odessa Center of Southern Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography

The size-age and mass composition and exploitation level of the turbot population in the north-western part of the Black Sea were investigated. It was discovered that at present the turbot population in the Black Sea is in a state of overexploitation. However there has been an improvement in the stock status in the northwestern part of the Sea in the past three years due to the high abundant recruitment.

Starting in 2016, the proportion of large individuals aged 5+ to 6+ has increased in commercial catches.

Гулак Б.С.^{1,2}, Леончик Є.Ю.^{1,2}, Чашин О.К.²

СТАН ПРОМИСЛОВОЇ ПОПУЛЯЦІЇ РАПАНИ *RAPANA VENOSA* (VALENCIENNES, 1846) У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 65082,

м. Одеса, вул. Дворянська, 2, gulak.bogdan94@gmail.com, leonchik@ukr.net

²Одеський центр Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства та океанографії, 65058, Одеса, проспект Шевченка, 12
alchashchin@gmail.com

Рапана є випадковим інтродуцентом (вселенцем) в Чорному морі. Перші знахідки цього молюска у водоймі датуються 1947 роком (*Драпкін, 1953*). В наступні роки рапана стала розповсюджуватись по морському шельфу, однак довгий час вона зустрічалась тільки у східних та південних районах, які відрізняються більш високою солоністю води. Відомо, що у дорослому стані природних ворогів рапана в Чорному морі не має та є трофічним глухим кутом. Чисельність рапани у водоймі вселення контролюється її харчовими об'єктами серед яких основну роль відіграють інші молюски, та промисловою діяльністю людини. Внаслідок розселення рапани було практично знищено багато поселень аборигенних молюсків-фільтраторів, передусім устричні та мідійні банки. У той же час м'ясо рапани є делікатесним продуктом, який користується попитом на світовому ринку. Поступово у більшості чорноморських країн цей моллюск став важливим промисловим об'єктом та її загальний річний улов перевищив 20 тис. т.

До початку 21 століття в розпріснених водах північно-західної частини Чорного моря рапана практично не зустрічалася. Тільки після 2007 року рапана стала реєструватися у суттєвій кількості також і у водах із зниженою солоністю та з'явилась навіть на мілководдях, які прилягають до гирл великих річок: Дністер, Дунай, Дніпро.

Промисел рапани в українських водах почався ще у 90-х роках минулого століття, але на першому етапі відбувався переважно ручним водолазним збором на шельфі Кримського півострова. Драги конструкції Хижняка, дозволені правилами рибальства,

застосовувались досить рідко. У північно-західній частині моря ручний водолазний збір стали здійснювати тільки в останні сім-вісім років. При цьому в перший час об'єм вилову коливався на невисокому рівні – в межах до 1 тис. т (табл. 1). Тільки починаючи з 2017 р. завдяки застосуванню суден з активними знаряддями лову вилов рапани почав збільшуватись. Основний внесок в збільшення вилову рапани, особливо у 2018 році внесли принципово нові знаряддя лову – бімтралі, які використовувались в рамках спеціальної програми науково-експериментального лову розробленої в Одеському центрі ПівденНІРО. Конструкції цих тралів були запозичені у болгарських та турецьких рибалок, які вже протягом більше 20 років використовують їх для добучі цього моллюска в Чорному морі.

Основною метою цього дослідження було вивчення біологічних показників промислової частини популяції рапани, а також оцінка її чисельності та рівня експлуатації у північно-західній частині Чорного моря. Опубліковані різними дослідниками матеріали о результатах застосування бімтралів на акваторіях Світового океану свідчать про певні негативні наслідки для донних біоценозів від такого виду промислу (Sala A. et al., 2016). У зв'язку з цим також була визнана актуальною задача отримання даних щодо збитків донним спільнотам, які можуть наносити бімтралі та драги для лову рапани.

Таблиця 1.

Виллов рапани всіма причорноморськими країнами та Україною у період 2007–2018 р.

Рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Загалом, т	17619	14278	7866	12378	9889	13802
Україна, т	201	135	190	225	180	509
Україна, %	1,11	0,94	2,41	1,81	1,82	3,68
Рік	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Загалом, т	15134	13404	18239	20745	22836	26000
Україна, т	586	200	369	1060	1375	5562
Україна, %	3,87	1,49	2,02	5,1	6,02	21,39

Спостереження здійснювали в ході лову бімтралами та драгами на судах різних типів: фелюгах, ботах, сейнерах довжиною 12–24 м в Одеській затоці, на Одеській банці та в районі с. Лебедівка. Використовували драги конструкції Хижняка з відстанню між прутками 35 мм та бімтралі з рамами різних конструкцій з шириною гирла 2,9-4,2 м, та розміром вічка в мішку для улову – 35 мм. Проби рапани для вивчення розмірно-масового, статевого та вікового складу відбирали з різних частин улову. Вимірювали висоту раковини від верхівки до кінця сифонального каналу з точністю до 1 мм. Зважували моллюсків з точністю до 0,1 г. Вік моллюсків визначали по річним міткам на поверхні мушлі за формулою: $N+2$, де N – кількість річних міток які утворюються під час нересту (Топтиков та ін., 2014). Всього було проаналізовано 1323 екз. рапани та обстежено 130 уловів бімтралів та драги Хижняка.

Темпи росту молосків розраховували за допомогою рівнянь Гекслі та Берталанфі (*Hexly, 1922; Bertalanffy, 1938*), біомасу та рівень експлуатації оцінювали за допомогою моделі VIГ (*Leonart, 1997; Abella, 1998*).

Данні щодо щільності скупчень рапани за оцінкою по уловам бімтралів в різних ділянках говорять про досить нерівномірний просторовий розподіл популяції. Район Одеської банки характеризувався значно вищими показниками щільності скупчень ніж район Лебедівки. Середній показник улову на зусилля бімтралів на всіх досліджених ділянках становив 197 кг за годину. Результати порівняння бімтралів різної конструкції показали що більш ефективним є бімтрал оснащений підсічним тросом. Середній улов на годину тралення в районі с. Лебедівка класичним бімтралом склав 47,5 кг, а для бімтрала з трикутною рамою та тросом цей показник був зафіксований на рівні 118,7 кг. Розрахунки показали, що класичний бімтрал збирав з одного квадратного метра – 0,04 екз., а бімтрал з тросом – 0,13 екз. Слід відмітити що промисел активними знаряддями лову проводиться тільки на обмежених за площею акваторіях зі сприятливим рельєфом дна. При цьому молоски постійно мігрують на ці ділянки з інших більших за площею але непридатних для тралень ділянок шельфу. Так на ділянці площею 15 км² поблизу с. Лебедівка Одеської області на ізобатах від 5 до 15 м на протязі декількох років при тихій погоді працювали близько 5 промислових суден. При цьому незважаючи на високий рівень видобутку – приблизно 1,5–4,0 т рапани за судовий вихід, кількість молосків на цій ділянці залишалась стабільною.

Аналіз розмірно-вікового складу рапани показав що 52,8 % в уловах бімтралів складають особини довжиною 65–80 мм, віком від 4 до 10 років (табл. 2.). Середня вага однієї особини складала 70,7 г.

Таблиця 2.

Розмірно-ваговий склад рапани у північно-західній частині Чорного моря

Довжина, мм	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	100-105
Частка, %	0,3	1,7	5,4	11	18,1	16,9	17,8	13,3	9	4,6	1,5	0,4
Середня вага, г	21,7	28,1	38,5	46,7	56,8	66,1	75,5	86	91,5	123	135	176

Віковий склад рапани відрізнявся на різних ділянках шельфу. В акваторії Одеської банки було знайдено 7 вікових груп віком від 4 до 10 років, а в Одеській затоці було виявлено 10 вікових груп віком від 3 до 12 років. Однак на обох обстежених ділянках домінувала вікова група 6+: 40,4 % та 34,8 % відповідно, наступною за чисельністю була група 7+: 29,4% та 24,2 % відповідно. В акваторії поблизу с. Лебедівка було виявлено 9 вікових груп віком від 4 до 12 років. На цій ділянці моря переважала вікова група 7+ (35,3%), меншими за чисельністю, та приблизно рівними, були групи 6+ та 8+ (21,2 та 21,8%). Загальна вікова структура рапани свідчить про те, що в 2018 році більша частина промислової популяції була представлена поколіннями 2011-2012 рр. Вочевидь, в ці роки був високоефективний нерест, в результаті якого залишилися багаточисельні покоління, які в теперішній час мають високу частку в промислі.

На всіх досліджуваних ділянках спостерігалось різке скорочення частки особин старших вікових груп старше восьми років. Це свідчить про те, що природна смертність рапани різко зростає при досяганні віку у 8-9 років. Зважаючи на те, що вікова структура уловів на 83,3% складається із статевозрілих особин віком старше шести років, які неодноразово приймали участь у нересті, та на 56,2% з особин, що помруть у наступні рік-два, варто зробити висновок про недоцільність встановлення промислової міри на цей вид живих ресурсів.

За допомогою математичних моделей CMSY і VIT було проведено розрахунки ресурсу рапани в акваторії України. Встановлено, що рівень біомаси у водах України в період 1992-2018 рр. більше ніж у 1,5 рази перевищував значення необхідне для підтримки оптимального стійкого улову - B_{MSY} (рис. 1).

У 2018 році величина запасу дорівнювала 28,9 тис. т. Рівень експлуатації залишався відносно низьким до 2018 року, у якому дещо перевищив оптимальний. Як показали результати послідовних робіт, скорочення чисельності рапани на окремих ділянках шельфу у 2018 році носило тимчасовий характер та, мабуть, пояснювалось явищами задухи при літньому дефіциті кисню у придонному шарі.

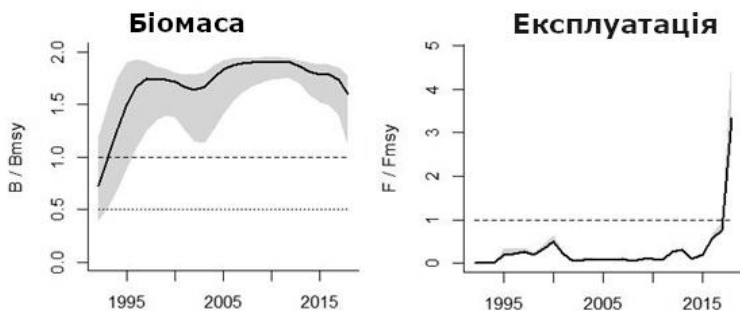


Рис.

1. Оцінка рівня біомаси та експлуатації рапани в зоні України 1992–2018 рр.

Зниження щільності концентрації рапани на окремих ділянках шельфу також може пояснюватись різким зниженням кормових об'єктів (мідій та інших моллюсків) після виїдання хижаком. До початку літа 2019 р. чисельність рапани на цих ділянках знову відновилась за рахунок міграції особин з інших районів.

Результати, що отримані за допомогою моделі VIT, узгоджуються з результатами, розрахованими згідно CMSY, – поточний рівень експлуатації у зоні вилову у 2,35 рази перевищує оптимальний, за рахунок вилову у 2018 році.

Однак, цей висновок застосовується тільки для частини акваторії шельфу, на якій здійснювався лов - приблизно 20% від усієї акваторії України. Біомаса же моллюска і в 2018 р. залишалася вище оптимально припустимої.

Це вказує на відсутність загрози для популяції цього об'єкту внаслідок промислового вилову. Популяція має можливість відновлюватися за рахунок територій, на яких не здійснюється вилов. Стан популяції в Україні знаходиться на достатньо стабільному рівні. Це підтверджується високим рівнем загальної біомаси в українській

частині моря, на яку вказують результати моделювання. Для остаточного рішення питання про ступінь впливу промислу на ресурс рапани доцільно у подальшому вивчити для порівняння склад популяції, на незацеплених, або малоексплуатованих ділянках.

У складі уловів драги Хижняка будь-які цінні промислові риби а також види гідробіонтів що охороняються були відсутні. Це пояснюється конструкцією даного знаряддя добутку моллюсків. У той же час аналіз уловів бімтралів показав наявність великої кількості прилову молоді цінних промислових риб - камбали калкан та камбали глоси. В районі с. Лебедівка середній прилов молоді калкана та глоси на кожну тону виловленої рапани становив 2 та 1 екз. відповідно. В акваторії Одеської банки прилов молоді калкана був ще вищий – 5 екз/т, а прилов глоси на тому ж рівні. Досить значним був прилов і крабів що занесені до Червоної Книги України. В середньому на одну тону рапани приловлювалось 44 екз. трав'яного краба *Carcinus aestuarii* та 41 екз. піщаного *Xantho poressa*. Такий високий рівень небажаного прилову в бімтралі свідчить про те що неконтрольоване застосування цих знарядь може призвести до скорочення популяцій рідкісних видів які охороняються та найбільш цінних промислових риб. Очевидно, що подальший розвиток даного виду промислу слід дозволяти тільки після доопрацювання конструкції бімтралів а також уточнення меж районів моря найбільш важливих для мешкання цінних промислових видів та об'єктів що охороняються. Очевидно що промисел бімтралами в цих районах повинен бути обмеженим по кількості суден або заборонений.

Список використаних джерел

1. Драпкин Е.И. Новый моллюск в Черном море // Природа. 1953. Т. 9. С. 92–95.
2. Топтіков В.А., Ковтун О.О., Алексеева Т.Г. Морфологія та фізіологія червоного моллюска *Rapana venosa*. Навчально-методичний посібник. Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2014. 74 с.
3. Abella A., Caddy J.F., Serena F. Estimation of the parameters of the Caddy reciprocal M-at-age model for the construction of natural mortality vectors. DYNPOP. Genova 2-5.10.96 Cahiers Options Médit. 1998. 35. P. 191–200
4. Leonart J., Salat J. VIT: software for fishery analysis. User's manual. – Rome, FAO Computerized Information Series (Fisheries), 11. 1997. 105 p.
5. Sala A. et al. Report on results of sea trials in the regional seas. 2016.

Hulak B. S.^{1,2}, Leonchik E. Y.^{1,2}, Chashchin A. K.²

THE STATE OF THE RAPA WHELK *RAPANA VENOSA* (VALENCIENNES, 1846) COMMERCIAL STOCK IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA

¹ Odessa National I.I. Mechnikov University

² Odessa Center of Southern Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography

The size-mass and age composition of rapa whelk in the northwestern part of the Black Sea was studied. The rapa whelk stock in Ukraine was assessed at the level of 28.9 thousand tons. The level of the rapa whelk exploitation was higher than optimal at some fishing areas. However nothing overfishing and threat for the whole population were

identified. A comparison of beamtrawls of various designs was provided. It has been revealed that the use of a metal cable would significantly increase the effectiveness of the gear. The by-catch of nonetarget species including turbot reaches a high value, therefore it is necessary to limit the use of the beamtrawls on the shelf.

Дворецький А. І., Байдак Л. А., Сапронова В.О.

**ДО ПИТАННЯ ПРО СУЧАСНИЙ РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДОЙМ
ПРИДНІПРОВ'Я**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет; 49600, м. Дніпро,
вул. Сергія Єфремова, 25, lbajdak@i.ua

На території Придніпров'я – «серця» економіки України – видобувається та переробляється величезний обсяг корисних копалин. Тривалий інтенсивний розвиток гірничодобувного комплексу, металургійної, хімічної промисловості Придніпров'я призвів до різкого погіршення екологічного стану регіону. Характерною особливістю регіону є напружена радіоекологічна ситуація, обумовлена наявністю підприємств початкової стадії ядерно-паливного циклу, зокрема уранодобувних та уранопереробних, що зосереджені в м. Жовті Води та м. Кам'янське (раніше Дніпродзержинськ), функціонуванням Запорізької АЕС та захороненням радіоактивних відходів (Байдак, Дворецький, 2017).

Радіоекологічне забруднення Придніпровського регіону відбувалося в різні періоди з різних джерел:

1) створення ядерної зброї та проведення інтенсивних ядерних випробування в період холодної війни призвели до глобального забруднення земної кулі та радіоекологічного забруднення регіону штучними радіонуклідами ^{137}Cs , ^{90}Sr ;

2) аварія на ЧАЕС (1986 р.) призвела до забруднення регіону аварійними радіонуклідами, особливого значення в післяаварійний період набувають цезій-137 і стронцій-90;

3) для Придніпровського регіону, на протязі 1940–1990-х років характерним є радіоекологічне забруднення, в результаті діяльності уранодобувних та уранопереробних підприємств, розташованих на території регіону (м. Жовті Води та м. Кам'янське).

В результаті всього вищезначеного, на території Придніпров'я, утворився коктейль з природних, штучних радіонуклідів та хімічних токсикантів, що забруднюють водні екосистеми регіону. Відбулася *техногенна трансформація прісноводних екосистем*; однією з характерних рис якої є модифікація гідрохімічного складу (забруднення радіонуклідами, важкими металами та ін.).

Важливість вивчення радіоекологічного стану у регіоні, (вміст та міграції радіонуклідів природного (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) та штучного (^{137}Cs , ^{90}Sr) походження в абіотичних та біотичних складових техногенно-трансформованих екосистем регіону обумовлюється тим, що такі дослідження дозволяють оцінити рівні вмісту радіонуклідів у гідробіонтах, оскільки по харчовому ланцюгу вони потрапляють до організму людини, що негативно впливає на здоров'я населення Придніпровського

регіону. Тому оцінка механізмів міграції, розподілу і біологічної дії радіоактивних забруднень на різних рівнях організації у водних екосистемах є дуже актуальною.

Видобуток та переробка уранових руд у Дніпропетровській області розпочиналась у м. Жовті Води та м. Кам'янське. Видобуток та переробка уранових руд у м. Жовті Води ведеться шахтним способом з 50-х років ХХ сторіччя (Жовторіченське уранове родовище (1951 р.). На території м. Жовті Вод знаходиться Жовторіченське родовище залізо-урано-скандієвих руд. З 1951 року розпочалася розробка уранових руд, яка була завершена наприкінці 1989 року. Уранова руда видобувається шахтним способом. На Жовторіченському промисловому майданчику, що став основним у Східному гірничо-збагачувальному комбінаті (СхідГЗК Держкоматому України), розташована група шахт («Вільховська», «Північна-Дренажна», «Капітальна», «Нова», «Нова-Глибока», «Південна-Вентиляційна»), а також, завод з переробки уранової сировини (ГМЗ), завод сірчаної кислоти (СКЗ) та інші.

За період експлуатації Жовторіченського родовища сформувалися два кар'єри («Габаевский» та «Веселоіванівський») та чотири хвостосховища (відпрацьований кар'єр бурих залізняків (КБЗ); балки «Щербаківська» («Щ»); «Разбері» («Р») і «Тернівська» («Т»). Хвостосховища займають більше 3,505 тис. га, на яких накопичено біля 50 млн. т відходів із загальною активністю 62,1 тис. Кі. Найбільш небезпечними з радіаційної точки зору є Жовторіченське родовище та зона захоронення радіоактивних відходів у балці «Разбері» (хвостосховище „Р”), розташованого на лівому березі долини р. Жовта, яке використовується в якості накопичувача при скиданні відходів шахти „Нова”. Річка Жовта, що протікає у східній частині селітебної території м. Жовті Води з півночі на південь, відноситься до річок категорії господарсько-побутового значення і не є джерелом питного водопостачання. Шахтні і дренажні води змішуються з водами р. Жовтої із періміною по місяцях витратою. Після цього шахтні, шламові і річкові води змішуються в тому числі зі скидами міських каналізаційних очисних споруд із додатковими кількостями вод р. Жовта і потрапляють у р. Інгулець. У р. Інгулець відбувається змішування; води р. Жовтої розбавляються водами р. Інгулець. Радіонуклідний склад вод, отриманий у результаті змішування на цьому ступені, визначає якість вод, що потрапляють у розташоване у 1 км нижче водосховище «Карачуни». На відстані 2-х км на північ від житлової забудови міста, на вододільному плато р.р. Жовта і Зелена, розташоване відпрацьоване хвостосховище радіоактивних відходів бурих залізняків (КБЗ). Площа хвостосховища складає 54,8 га, об'єм твердих відходів 12,4 млн. м³. Найближчі населені пункти: 2 км в південному напрямку – м. Жовті Води, в південно-західному – с. Зелений Гай, 1,7 км в східному напрямку в долині р. Жовта – с. Весело-Іванівка.

Виробниче об'єднання «Придніпровський хімічний завод» (ПХЗ) м. Кам'янське в період з 1949 по 1991 рік переробляло уранову руду, доменний шлак, урановмісні концентрати. В результаті діяльності ВО ПХЗ на території виробничого об'єднання та за його межами утворено хвостосховища («Західне», «Центральний Яр», «Південно-східне», «Дніпровське», «Сухачівське» (перша та друга секції) та «Лантанова фракція»), два хвостосховища відходів уранового виробництва («ДП-6» та «База С») і цех для отримання окису-закису урану з азотнокислих розчинів (будівля №103). У хвостосховищах накопичено до 42 млн. тонн відходів переробки уранових руд загальною активністю $2,7 \times 10^5$ (в ступ. 15) Бк (середня питома активність – 6,4 кБк/кг), а у сховищах відходів уранового виробництва «ДП-6» та «База С» накопичено до 0,2

млн. тонн відходів уранового виробництва загальною активністю $4,4 \times 10^4$ (в ступ. 14) Бк (середня питома активність – 2,2 МБк/кг). Загальна площа хвостосховищ – 2,43 млн., а сховищ відходів уранового виробництва – 0,25 млн. м². Потужність експозиційної дози перебуває в межах від 30 до 35000 мкР/г (*Проблема радіоактивного...*, 2001).

У 1960-ті рр. розпочалися комплексні дослідження радіоекологічних проблем у водних екосистемах Дніпропетровської області, які продовжуються і до сьогоднішнього дня.

Основний водний фонд Дніпропетровської області, представлений трьома водосховищами на Дніпрі (Дніпровське площею 48,0 тис. га, Каховське – близько 40 тис. га та Дніпродзержинським – близько 28 тис. га), 291 річкою, довжиною понад 10 км, 95 середніми та малими водосховищами загальною площею водного дзеркала 21 тис. га, 1457 озерами загальною площею 5268 га та 2932 ставками площею 18,59 тис. га. Ці водойми активно використовуються для рибориства, галузі сільського господарства, що інтенсивно розвивається. Риба та рибні продукти за своєю харчовою цінністю, в тому числі за калорійністю не поступаються м'ясу свійських тварин, а за окремими компонентами, наприклад, по вмісту ненасичених жирних кислот, навіть перевищують його. Тому, риба є цінним, фізіологічно необхідним харчовим продуктом для населення, особливо у таких техногенно напружених регіонах як Дніпропетровщина.

Розвиток рибного господарства Придніпровського регіону базується на напрацюваннях дніпропетровської гідробіологічної школи – наукового колективу, що понад 90 років займається вивченням гідроекосистем Дніпра, його притоків і створених водосховищ. Заснування дніпропетровської гідробіологічної школи було зумовлене необхідністю вивчення наслідків будівництва Дніпрогесу. Науково-організаторська діяльність проф. Д.О.Свіренка як засновника комплексних гідробіологічних досліджень впливу будівництва Дніпрогесу на природне водне середовище стала основою формування колективу дніпропетровських вчених-гідробіологів. В подальшому учні та послідовники проф. Д.О. Свіренка значно розширили географію та проблематику досліджень; були засновані або значно поглиблені новаторські напрями гідробіології: космічна гідробіологія; прісноводна радіоекологія; технічна гідробіологія; водна токсикологія; розширення кормової бази риб шляхом акліматизації лиманно-каспійської фауни; індустріальне рибориство та ін.

Антропогенний вплив на водні екосистеми в цілому призводить не тільки до погіршення умов існування водних організмів, а й до накопичення шкідливих речовин в гідробіонтах. У зв'язку з цим гостро стоять питання забезпечення населення області повноцінними екологічно чистими продуктами харчування, в тому числі і рибою як дієтичним високобілковим харчовим продуктом. Рибородуктивність різних типів водоймищ і, над усе, якість рибної продукції залежить від екологічного стану цих водоймищ.

Дослідженнями кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету у 2011–2019 рр. встановлені найбільш поширені забруднювачі Придніпровського регіону: нітрати, нітрити, азот, біогенні та органічні речовини, важкі метали, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини, феноли, радіонукліди (*Байдак, Дворецький, 2017, Сапронова та ін., 2018*).

Значну небезпеку являють собою хвостостовища на березі р. Коноплянки, де накопичилось близько 42 млн. т. радіоактивних відходів, з яких у Дніпровське водосховище потрапляють природні радіонукліди техногенного походження.

Іхтіофауна є ключовою ланкою трофічного ланцюга, що веде до людини. Перенесення радіонуклідів з біомаси риб до організму людини залежить від розподілу радіонуклідів в м'язах риб (табл.). Для отримання безпечної та якісної рибної продукції необхідно проводити моніторинг розповсюдження, міграції і перерозподілу радіонуклідів у водоймах регіону.

Для споживача показники товарної якості завжди у повній мірі визначають можливість отримати безпечну і якісну рибу продукцію, що забезпечується впровадженням системи НАССР (від. англ. Hazard Analysis and Critical Control Points) – системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках. Ця система ідентифікує, оцінює та контролює небезпечні фактори, які є визначальними для безпечності харчових продуктів. Одна з основних цілей впровадження системи НАССР – забезпечення безпеки харчової продукції та кормів на всіх етапах харчового ланцюга «від лану – до столу». Суть системи НАССР полягає у здійсненні контролю за безпечністю харчових продуктів та виявлення потенційної небезпеки (біологічної, хімічної, фізичної).

Таблиця.

Вміст природних та штучних радіонуклідів у рибі Придніпровського регіону, Бк/кг

№ з/п	проба	місце	Радіонукліди				
			²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1	2	3	4	5	6	7	8
1	товстолоб	Зеленодольск	36,8	28,9	20,2	0,8	<0,04
2	товстолоб	Зеленодольск	50,1	26,2	31,7	1,1	0,05
3	короп	Зеленодольск	46,2	40,0	41,0	1,2	<0,04
4	короп	Петриківка	32,6	40,4	43,1	1,0	0,06
5	товстолоб	Кринички	47,7	47,9	34,4	0,9	0,09
6	карась	Находка ст. 2	40,2	58,4	108,0	3,0	1,4
7	карась	Находка	54,6	31,8	36,4	1,1	<0,04
8	товстолоб	Агросоюз ст. №3 (осінь 2015)	<12,8	33,4	68,2	1,2	0,7
9	карась	Агросоюз ст. №1 (осінь 2015)	<10,4	30,4	64,4	1,4	0,7
10	товстолоб	Криворізьриба	36,2	26,6	31,8	1,0	0,06
11	товстолоб	Канал «Дніпро-Донбас» НС №7	33,1	38,3	46,1	1,1	<0,04
12	карась	Канал «Дніпро-Донбас» НС №7	22,8	48,4	70,5	3,1	1,2
13	короп	Канал «Дніпро-Донбас», вище Орільського водосховища	46,4	14,6	100,0	2,5	1,0
14	товстолоб	Канал «Дніпро-Донбас», с. Могилів	23,2	16,1	74,3	3,0	1,7
15	лящ	Канал «Дніпро-Донбас», с. Могилів	25,8	10,8	115,0	3,1	1,6

Примітка. НС № 7 – насосна станція № 7.

Важлива розробка науково-обґрунтованого екологічного нормування антропогенних навантажень на водойми і особливо радіоактивних забруднень не тільки води, донних відкладень, але й гідробіонтів різних трофічних рівнів.

Рівень природних та штучних радіонуклідів у водоймах Придніпров'я не перевищує норм ГДК для води, яка використовується для рибогосподарських цілей.

Вміст радіонуклідів у рибній продукції з водою Придніпров'я не перевищує встановлених гігієнічних нормативів (ДР-2006), що є підґрунтям для подальшого ведення рибогосподарської діяльності, отримання продукції та може бути певним кроком до відповідності рибної продукції цих господарств системі НАССР – системі аналізу небезпечних факторів.

Розробка нормування антропогенних радіоекологічних навантажень на водне середовище сприятиме мінімізації негативного впливу таких навантажень на гідробіонтів різних трофічних рівнів.

Список використаних джерел

1. Байдак Л.А., Дворецький А.І. Техногенно трансформовані прісноводні екосистеми. Ретроспективний аналіз досліджень (30-ті – 90-ті рр. XX ст.). Наукова монографія / Л. А. Байдак, А. І. Дворецький – Д.: ЛПА, 2017. 208 с.
2. Проблема радиоактивного загрязнения территории в результате переработки урановых руд / Ю.Ф. Коровин, Ю.И. Кошик, Г.Г. Шматков и др. // Наукові та технічні аспекти міжнародного співробітництва в Чорнобилі. К., 2001. С. 461–476.
3. Сапронова В.О., Дворецький А.І., Байдак Л.А. Радіоекологічні дослідження ставків Дніпропетровщини // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: матеріали І Міжнар. науково-практ. конф. (м. Київ, 15–17 травня 2018 р.) Інститут рибного господарства НААН України, Київ. 2018. С. 28-30.

Dvoretzkyi A.I., Baidak L.A., Saponova V.O.

TO THE PROBLEM OF THE CURRENT RADIOECOLOGICAL STATUS OF THE DNIEPER RESERVOIRS

Dnipro State Agrarian And Economic University

We make evaluation of the transformation of current radioecological status of the Dnieper region with the purpose of forecasting further fishing activities in the region and obtaining quality fishery products as a food product.

Дворецький А.І., Новицький Р.О., Байдак Л.А.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ПРИДНІПРОВ'Я

Дніпровський державний аграрно-економічний університет;
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, novitskyroman@gmail.com

Основний водний фонд Дніпропетровської області, який може бути використаний для вирощування риби, представлений трьома водосховищами на Дніпрі (Дніпровське площею 48,0 тис. га, Каховське – близько 40 тис. га та Кам'янське – біля 28 тис. га), 291 річкою довжиною понад 10 км, 95 середніми та малими водосховищами загальною площею водного дзеркала 21 тис. га, 1457 озерами загальною площею 5268 га та 2932 ставками площею 18,59 тис. га. Розвиток рибного господарства Дніпропетровської області базується на напрацюваннях дніпропетровської гідробіологічної школи (Байдак, Дворецький, 2017).

Головним об'єктом діяльності *рибодобувної промисловості* Придніпров'я є Дніпровське водосховище (*Програма розвитку...*, 2010). У сучасний період промислове рибальство у водосховищі здійснюється на площі 6336 га (27,6% від загальної площі водосховища). Обсяги вилову риби у Дніпровському водосховищі за останні десять років коливались у досить широких межах: мінімальні – 105–130 т, максимальні – 357–412 т, промислова рибопродуктивність варіювала від 4,6 до 14 кг/га. Разом з тим, кормова база водосховища знаходиться на високому рівні, особливо для рослиноїдних риб, що обумовлює досить високу загальну біологічну продуктивність водоймища. Це припускає збільшення потенційної рибопродуктивності водосховища до 30–40 кг/га і досягнення щорічного вилову риби у межах 600–800 т.

Щорічні загальні обсяги вилову риби у малих водосховищах Придніпров'я (Карачунівське, Південне, водойма-охолоджувач Криворізької ТЕЦ, Макортівське, Христофорівське) за останні десять років склали близько 160 тонн. При проведенні комплексу біомеліоративних заходів, щорічного зариблення і інтродукції нових видів, а також ефективному регулюванню промислу можливо досягти збільшення об'ємів вилучення риби з малих водосховищ у 2–3 рази.

Ставове вирощування товарної риби в області здійснюють спеціалізовані рибгоспи, фермерські рибні господарства, які належали до колишнього сільськогосподарського сектору, а також дрібні приватні виробники. Спеціалізовані рибні господарства використовують для вирощування товарної риби площу близько 2 тис. га, на якій можливо отримувати сьогодні 1,5–2 тис. тонн товарної риби, або рибопосадкового матеріалу. У порівнянні з 1980-ми роками обсяги ставового виробництва риби скоротились у понад 4 рази (*Дворецький, Єсінова, 2005*).

Стан фермерського рибництва Придніпров'я об'єктивно оцінити неможливо із-за відсутності належних відомостей за його здійсненням. На рівні області відсутній також орган по координуванню роботи фермерських господарств з Управлінням Державного агентства рибного господарства України у Дніпропетровській області. На сьогодні на правах оренди закріплено біля 12,8 тис. га водного фонду, з яких використовується під риборозведення 10,8 тис. га (85 %).

Рекреаційне (аматорське) рибальство. За даними кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ (*Дворецький, Рожков, Новицький, 2015; Новицький, 2015 та ін.*), рекреаційне рибальство в області здійснює понад 200 000 осіб. Проведені розрахунки оцінюють вилучення риби на акваторії Дніпровського, Каховського та Кам'янського водосховищ на рівні 1900–2800 т щорічно, що у кілька разів перевищує промисловий видобуток.

На сьогодні любительське рибальство, крім позитивного значення в плані задоволення харчових і рекреаційних потреб населення, спричиняє вилучення значної кількості молоді (ювенільних особин) ресурсних видів риб, що призводить до порушення процесу поповнення популяції, особливо, таких цінних видів як судак, щука, сом, лящ та інших видів.

Основними напрямками розвитку рибної галузі в області, ефективними шляхами та засобами розв'язання проблем ми бачимо такі:

1. *Залучення орієнтованих і середніх рибницьких господарств області в сільськогосподарську кооперацію.*

Сільськогосподарська кооперація сприятиме успішному функціонуванню галузі рибництва в області, зниженню витрат на виробництво і реалізацію продукції

рибництва, збалансованому розвитку сільського господарства і в цілому аграрної сфери. Найважливішим напрямком такої кооперації повинен стати розвиток системи виробництва, збуту, переробки рибної продукції, матеріально-технічного постачання, кредитного, сервісного і інформаційно-консультаційного обслуговування галузі (Дворецький, Байдак, 2015).

2. *Фінансово-кредитне забезпечення рибної галузі.*

Одним з головних перешкод на шляху створення рибницьких кооперативів є недолік у потенційних членів кооперативу стартового капіталу для придбання техніки і обладнання при низькому рівні доступності кредитних ресурсів комерційних банків і відсутність значимої державної підтримки.

Основні заходи вдосконалення системи кредитування та гарантування зобов'язань повинні бути спрямовані, в першу чергу, на розширення охоплення клієнтів, залучення дрібних і середніх господарств, рибницьких кооперативів.

Формування системи страхування повинне будуватися з урахуванням наявного досвіду, включаючи в себе обов'язкові та добровільні форми. Необхідно розробити проект змін і доповнень до Закону України «Про страхування» (1996). Наявність ряду проблем в страхуванні в галузі рибництва вимагає певного реформування даного виду страхування.

3. *Екологічно чисте товарне рибництво.* Його основною метою є отримання екологічно чистої товарної продукції розширеного асортименту, яка б забезпечувала фізіологічні потреби населення у даному харчовому продукті і відповідала в плані якості санітарно-гігієнічним нормам ЄС та інших країн світу.

4. *Індустріальна аквакультура (вирощування риби в садках, басейнах і УЗВ (Тлумачний словник..., 2018)),* яка призначена для отримання на невеликих площах садково-басейнового господарства у скорочені строки високоякісної рибної продукції (насамперед – цінних видів риби).

5. *Селекційно-племінна робота,* метою якої є отримання і розвиток племінної бази для забезпечення рибгоспів високопродуктивним маточним стадом плідників риби, удосконалення існуючих і створення на науковій основі нових порід риби.

6. *Відтворення запасів водних біоресурсів,* яке спрямоване на збереження біологічного різноманіття водойм, раціональне використання наявного водного фонду, підвищення рибопродуктивності рибогосподарських водних об'єктів на природній кормовій базі та збільшення уловів водних біоресурсів.

7. *Охорона гідробіонтів та регулювання рибальства* – з метою підвищення ефективності і охорони водних біоресурсів, їх збалансованого та раціонального використання.

8. *Рибопереробне виробництво,* яке має завдання задовольнити потреби населення у різноманітній рибній продукції тривалого збереження і забезпечити додатковий ринок збуту свіжої риби та інших гідробіонтів.

9. *Розвиток комбікормової промисловості,* метою якого є забезпечення рибного господарства регіону збалансованими повноцінними, екологічно безпечними комбікормами широкого асортименту на основі місцевої кормової сировини.

10. *Контроль за якістю рибної продукції та ветеринарне забезпечення* забезпечить суворий ветеринарно-санітарний контроль інфекційних та інвазійних

захворювань риби при її вирощуванні, а також моніторинг якості рибопродукції при її реалізації населенню.

11. *Ціноутворення на продукцію рибництва* в умовах сьогодення утворюється на тлі неефективного конкурентного середовища і веде до необґрунтованого завищення ціни на рибні товари на кожній ділянці ланцюга продажів (на 20–50%).

При оцінці конкурентоспроможності рибної продукції домінує цінова складова (коливається по роках від 80 до 85%), якісні характеристики займають 12–18%, збут і реклама – 2–5%. Для рибної продукції при оцінці їх конкурентоспроможності правомірно застосовувати пріоритет цінового фактора.

Список використаних джерел

1. Програма розвитку рибного господарства Дніпропетровської області на 2010 – 2014 роки / рішення Дніпропетровської обласної ради від 06 серпня 2010 року № 748-26/V

2. Байдак Л.А., Дворецький А.І. Техногенно трансформовані прісноводні екосистеми. Ретроспективний аналіз досліджень (30-ті – 90-ті рр. XX ст.). Наукова монографія. – Д.: ЛІРА, 2017. 208 с.

3. Дворецький А.І., Єсіпова Н.Б. Концепція розвитку рибного господарства Дніпропетровської області // Рыбное хозяйство Украины. 2005. № 2. С.47–50.

4. Дворецький А.І., Байдак Л.А. Сільськогосподарське рибництво Дніпропетровщини. Бібліографічний покажчик літератури. Д.: ЛІРА, 2015. 50 с.

5. Дворецький А.І., Рожков В.В., Новіцький Р.О. Рекреаційне рибництво – конкурентоспроможний напрямок у галузі // Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку: мат-ли Міжнар. науково-практ. конф. (м. Дніпро, 22-23 жовтня 2015 р.). Д.: РВВ ДДАЕУ, 2015. С. 296–298.

6. Новіцький Р.О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток // Екологія та природокористування: збірник наукових праць. 2015. Т. 19. С. 148–156.
Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecolpr_2015_19_19

Dvoretskyi A.I., Novitskyi R.O., Baidak L.A.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF FISHERIES IN THE PRYDNIROV'E REGION

Dnipro State Agrarian and Economic University

The basic directions of the fishing industry development in the Dnieper region are investigated. The most effective ways and means of solving fisheries problems are: involvement of small and medium-sized fisheries in agricultural cooperatives; financial and credit support of the fishing industry; environmentally friendly commercial fisheries; industrial aquaculture; breeding work; reproduction of aquatic bioresources; protection of hydrobionts and regulation of fisheries; fish processing; development of the feed industry; quality control of fishery products and veterinary support; pricing for fishery products.

Демченко В.О.

**ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ УТЛЮЦЬКОГО ЛИМАНУ
АЗОВСЬКОГО МОРЯ**

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну
Інституту морської біології та Мелітопольського державного педагогічного
університету імені Богдана Хмельницького
вул. Гетьманська, 20, м. Мелітополь Запорізька обл., 72312, Україна,
demvik.fish@gmail.com

Утлюцький лиман є одним з найбільших лиманів Азовського моря, який розташований в північно-західній його частині. Адміністративно розміщений в межах Генічеського району Херсонської області та Якимівського району Запорізької області. Довжина до 60 км, ширина до 15 км. Площа – бл. 700 км². Найбільша глибина – 6-6,5 м. Від Азовського моря відокремлений Федотовою косою, яка переходить в косу Бірючий острів (*Географічна енциклопедія України, 1993*). З морем з'єднується протокою шириною до 11 км. До Утлюцького лиману впадають річки Малий Утлюк та Великий Утлюк.

Верхів'я лиману у даний час штучно перетворено. Його частина, площею 42 км² (9 % загальної площі лиману), у 1973 році була відокремлена двома гідротехнічними спорудами – греблею для накопичення стоку річок Великий та Малий Утлюки. Водойма, що утворилася, з'єднується з лиманом обвідним каналом довжиною 17,4 км. Він забезпечує скидання паводкових вод у море і міграцію для нересту напівпрохідних риб у річках. Друга гребля віддамовує став-випаровувач від лиману і є по суті ізольованою водоймою, де солоність вод становить 12-15 ‰.

Найбільш повно видовий склад риб лиману був досліджений Радіоною Т.В (1936). В подальшому системні іхтіологічні дослідження в лимані не проводилися. Існуючі публікації стосувалися гідрохімічних і гідробіологічних питань, висвітлювалися проблеми будівництва става-випаровувача (*Генералова, 1951; Алексеев та ін., 1973; Проскура та ін., 1983; Гетманенко, Жирякова, 2005*). На сучасному етапі досліджень особливості іхтіофауни Утлюцького лиману висвітлювалися в контексті порівняння з іншими лиманами Азово-Чорноморського регіону або в контексті дослідження біорізноманіття Азово-Сиваського національного природного парку (*Євтушенко, Демченко, 2011; Демченко, 2009, 2011*).

Фактичний матеріал отримано упродовж 2002-2018 рр. в рамках виконання різноманітних наукових програм Мелітопольського державного педагогічного університету та Інституту морської біології НАН України. Частина матеріалу була зібрана автором в рамках участі у рейдах служби державної охорони Азово-Сиваського та Приазовського національних природних парків. Окрім того, в 2010-2012 рр. збір даних здійснювався в рамках спільних експедиційних виїздів зі співробітниками Інституту рибного господарства та екології моря (м. Бердянськ).

Тісний зв'язок Утлюцького лиману з морем, значні глибини сприяли формуванню гідрологічного та гідробіологічного режимів, що є близькими до режиму моря. Разом з тим в різні часи Утлюцький лиман мав різні показники солоності, що суттєво впливало

на різноманіття фауни і риб зокрема. Слід відзначити, що дані коливання в більшій мірі залежать від змін фауни безпосередньо в Азовському морі.

В історичному плані вважалося, що Утлюцький лиман відрізняється від інших периферичних водойм Азовського моря більш високою солоністю. Положення лиману обумовлює залежність сольового режиму його вод від течій, спрямованих, з одного боку, із Азовського моря, з другого – із Сиваша (Родіонова, 1936). Дані показники якості води формують видовий склад іхтіофауни водойми та впливають на розподіл риб в різних її акваторіях.

Аналізуючи склад іхтіофауни в 1936 році слід відмітити наявність 44 види риб (Родіонова, 1936). Рибе населення того часу в більшості складалося з морських представників. Значну частину складали бички (9 видів), до того ж вони й були основними об'єктами промислу в лимані. Слід відмітити наявність таких рідкісних на сьогодні для даного регіону видів як *Lota lota*, *Hippocampus guttulatus*, *Syngnathus tenuirostris*, *Syngnathus variegatus*, *Scardinius erythrophthalmus*.

Сучасна іхтіофауна Утлюцького лиману нараховує 47 видів риб. Слід зазначити, що кількісно фауна лиману за 70 років майже не змінилася, але якісно відбулися певні зміни. Так вище перераховані види в Утлюцькому лимані на сьогодні не відмічаються, окрім них зі списку Родіонової Т.В. (1936) зникли *Abramis brama*, *Vimba vimba*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Mullus barbatus ponticus*. Новими для водойми є *Neogobius ratan*, *Trachurus mediterraneus*, *Mugil cephalus*, *Liza haematocheila*, *Carassius gibelio*, *Alosa maeotica*, *Sarda sarda*, *Lepomis gibbosus*. В промисловому значенні, окрім бичків, у лимані в значній кількості виловлюють піленгаса та сингіля.

Слід зазначити, що основу іхтіоценозу Утлюцького лиману формують близько 15 видів. Інші види зустрічається поодинокі. Так в уловах малькового волоку відмічається 22 види риб. Абсолютним домінантом в уловах є атерина чорноморська (50 % особин). Другорядне місце займають такі види як бичок пісочник, піленгас, бичок кругляк, морська голка звичайна, тупоносий бичок цуцик, тільки чорноморсько-азовська, бичок-трав'яник зміголовий, триголкова колючка звичайна, їх чисельність в улові коливається від 2 до 10 % (рис. 1).

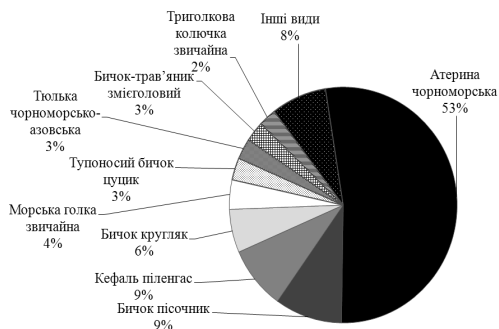


Рис. 1. Співвідношення видів в уловах малькового волоку за показниками чисельності

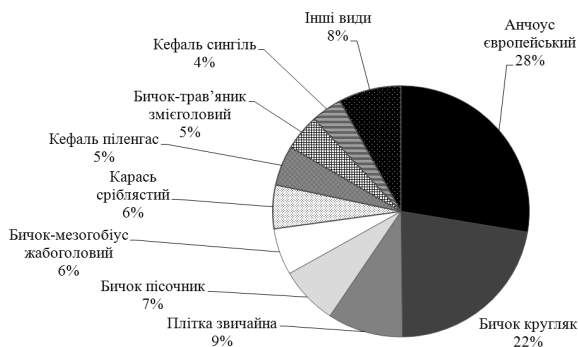


Рис. 2. Співвідношення видів в уловах зябрових сіток за показниками чисельності

В уловах зябрових сіток відмічається 38 видів риби. Домінуючу позицію в уловах займають анчоус європейський та бичок кругляк, чисельність яких в уловах становить 27,6 та 22,8% відповідно. Такі види як плітка звичайна, бичок пісочник, бичок-мезогобіус жабоголовий, карась сріблястий, кефаль піленгас, бичок-трав'яник змієголовий, кефаль сингіль в уловах займають другорядне значення, їх чисельність коливається в межах 4-9 % (рис. 2).

Узагальнюючи дані щодо видового складу риби Утлюцького лиману необхідно зазначити наступні тенденції:

1. Іхтіофауна Утлюцького лиману в більшості подібна до іхтіофауни Азовського моря, але в останні роки спостерігається певне збільшення чисельності морських видів, на фоні зниження чисельності прісноводних у зв'язку з осолоненням водойми.

2. Чисельність окремих видів має тенденцію до збільшення. Особливо це стосується кефалей лобань та сингіль, глоси, оселедця та інших. Чисельність інших видів риби є закономірною і відбувається на фоні їх скорочення в Азовському морі.

3. Знахідки рідкісних видів риби в акваторіях Утлюцького лиману підтверджують важливість даної акваторії для їх відтворення та нагулу, що актуалізує необхідність розширення природоохоронних територій.

Список використаних джерел

1. Алексеев А.Н., Алексеев Н.А., Андрижневская Л.Б. Гидрохимическая характеристика Утлюкского и прилегающих к нему лиманов // Вопросы изучения и освоения Азовского моря и его побережий. Краснодар, 1973. С. 43–44.
2. Генералова В.Н. Водная растительность Утлюкского лимана и Арабатской стрелки в Азовском море // Тр. АзЧерНИРО. 1951. Вып. 15. С. 331–340.
3. Гетманенко В.А., Жирякова К.В. Гидробиологическое и рыбохозяйственное значение Утлюкского лимана // Рыбное хозяйство Украины. 2005. Спецвыпуск. С. 70–72.

4. Проскурина Е.С., Спичак С.К., Алексеев Н.А. Гидрохимический и гидробиологический режим Утлюцкого лимана // Рыбное хозяйство. 1983. № 5. С. 25–26.

5. Родіонова Т.В. До біології бичків Утлюцького лиману // Праці наук.-дослід. зоолог.-біолог інст. Харківського університету. Вип. IV. 1937. С. 173–188.

6. Родионова Т.В. Материалы по ихтиофауне Утлюцкого лимана Азовского моря // Уч. зап. Харьков. гос. ун-та. 1936. Книга 6–7. С. 361–363.

7. Демченко В.О. Ихтиофауна водойм Азово-Сиваського національного природного парку // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. 2011. № 1. С. 32–38.

8. Демченко В.О., Смірнов А.І. Зміни іхтіорізноманіття лиманів Сасик, Тилігульський, Молочний та Утлюцький / Біологія та валеологія. 2009. Вип. 11. С. 16–23.

9. Євтушенко М.Ю., Демченко В.О. Основні тенденції змін в іхтіоценозах водойм північно-західної частини Азовського моря // Доповіді НАНУ. 2011. № 11. С. 143–146.

10. Ткаченко М.Ю., Демченко В.О. Особливості біології бичка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) Утлюцького лиману // Вісник Одеського національного університету. 2015. Т. 20, Вип. 1(36). С. 151–160.

Demchenko V.O.

ICHTHYOFAUNA FEATURES OF UTLYTSKY ESTUARY OF THE AZOV SEA

The Interdepartmental Laboratory of Ecosystem Monitoring of the Azov Sea Basin at the Institute of Marine Biology and Melitopol State Pedagogical University named after V. Khmelnytsky

Utlytsky estuary is one of the largest estuary of the Azov Sea. Ichthyofauna composition was analyzed. Since 1936 year, the 44 fish species was defined. Current ichthyofauna of Utlytsky estuary counts 47 species. Fauna of the estuary was not changing quantitatively for 70 years. However, there become some quality changes. Such species as *Neogobius ratan*, *Trachurus mediterraneus*, *Mugil cephalus*, *Liza haematocheila*, *Carassius gibelio*, *Alosa maeotica*, *Sarda sarda*, *Lepomis gibbosus* were new for the waterbody.

Except gobies, there are so-iuy mullet and golden grey mullet outperforming in catches in the estuary.

Демченко Н.А.

ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОЦЕНОЗУ АКВАТОРІЙ НПП «НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ»

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну
Інституту морської біології та Мелітопольського державного педагогічного
університету імені Богдана Хмельницького, вул. Гетьманська, 20, м. Мелітополь,
Запорізька обл., Україна, 72312

Національний природний парк «Нижньодніпровський»
вул. Петренко, 18, м. Херсон, Херсонська обл., Україна, 73000, bibkadem@gmail.com

Територія національного природного парку «Нижньодніпровський» розташована нижче дамби Каховського водосховища у нижній пригірловій частині течії р. Дніпро переважно в межах її заплави та дельтової частини. Вона представлена островами

аккумулятивного походження та міжострівними акваторіями (протоки, затоки, рукави, озера, понижені заболочені ділянки).

Дослідженню іхтіоценозу нижньої течії Дніпра приділялося значна увага, яка була пов'язана з низкою питань таких як: ведення промислу у Дніпровсько-Бузькій естуарній системі у першій половині ХХ ст.; зниження продуктивності та зменшення видового різноманіття риб внаслідок будівництва Каховської ГЕС, яке почало спостерігатися вже у другій половині ХХ ст. тощо. Окрім цього, роботи, які проводилися згодом, носили епізодичний характер і в основному на меті мали вивчення питання стану промислових видів риб. Таким чином, вивчення стану іхтіоценозу акваторій парку на сьогодні є актуальним і нагальним в контексті встановлення природоохоронного режиму на зазначеній території.

Збір матеріалу проводився у відповідності до дозволу виданого НПП «Нижньодніпровський» Департаментом екології та природних ресурсів Херсонської обласної державної адміністрації. Дослідження проводилися в експедиційному режимі у 2019 році. Для збору матеріалу використовували зяброві сітки, мальковий волок, пастки.

Більшість опублікованих робіт, що присвячені вивченню риб регіону, висвітлюють стан іхтіофауни ще вільної від Каховської греблі ділянки Дніпра в період з 1950-х і в перші десятиліття після його заповнення (*Амброз, 1956; Ляшенко, 1958; Павлов, 1964*). Це було пов'язано, у першу чергу, з необхідністю оцінки стану іхтіофауни до будівництва і після спорудження Каховського гідровузла. Після 70-х років кількість публікацій, присвячених вивченню всієї іхтіофауни Нижнього Дніпра, різко зменшилась – більш-менш повні оціночні дані можна знайти лише в декількох роботах (*Сухойван, 1989; Сухойван, Вятчаніна, 1989 та ін.*). Цікаво відмітити той факт, що після спорудження греблі Каховської ГЕС ділянка Дніпра нижче водосховища фактично повністю випала з поля зору іхтіологів, оскільки якихось фауністичних досліджень там загалом не проводилося (*Мовчан, Романь, 2015*). Після 2000-х років більшість публікацій по іхтіофауні зазначеної ділянки стосується переважно промислових видів риб і за невеликими винятками (*Верлатый и др., 2009 та ін.*) фактично не охоплює всіх інших, зокрема «малоцінних» в промисловому відношенні видів.

Останнє зведення щодо іхтіофауни нижньої частини Дніпра узагальнює дані щодо стану прісноводних та прохідних видів (*Межжерин, Верлатый, 2018*). Автори констатують, що з 43 видів аборигенної іхтіофауни на сьогодні тут збереглося лише 29. Однозначно, що такі дані не відповідають дійсності, бо в них відсутні відомості про представників *Atherinidae*, *Gasterosteidae*, *Syngnathidae*, *Gobiidae* та низки інших родин, наявність яких у Нижньому Дніпрі очевидна і підтверджена відповідними публікаціями (*Мовчан, Романь, 2015*).

Згідно сучасних польових досліджень, публікацій (*Мовчан, Романь, 2015; Межжерин, Верлатый, 2018*), даних промислових уловів, відомостей рибалок аматорів в межах Парку реєструється 51 вид риб з 12 родин. Найбільшим різноманіттям характеризуються Коропові (25 видів) та Бичкові (11 видів). Інші родини представлені 1-4 видами. З даного переліку власними дослідженнями з використанням доступних знарядь лову нами в 2019 році було підтверджено мешкання 28 видів риб (табл.).

**Показники відносної чисельності риб в уловах в межах акваторій НПП
«Нижньодніпровський»**

Вид	Середня чисельність в улові, %	Частота трапляння виду в улові, %
Гірчак європейський – <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	35,81	72,22
Краснопірка звичайна – <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	13,47	66,67
Карась сріблястий – <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	12,62	50,00
Атерина чорноморська – <i>Atherina pontica</i> (Eichwald, 1831)	10,93	61,11
Окунь звичайний – <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	4,56	50,00
Морська голка пухлошока – <i>Syngnathus nigrolineatus</i> Eichwald, 1831	3,50	22,22
Бичок пісочник – <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	2,79	22,22
Сонячна риба синьозяброва – <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	2,68	50,00
Тюлька чорноморсько-азовська – <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	2,47	33,33
Верховодка звичайна – <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	2,29	50,00
Плітка звичайна – <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	2,11	50,00
Плоскирка європейська – <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	1,60	38,89
Лящ звичайний – <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	1,10	25,12
Чebачок амурський – <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	1,49	50,00
Щука звичайна – <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	0,93	16,67
Тупоносий бичок західний – <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	0,75	22,22
Короп звичайний – <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	0,69	5,56
Щипавка звичайна – <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	0,28	16,67
Багатоголовка колючка південна – <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	0,20	11,11
Бичок головач – <i>Neogobius kessleri</i> (Günther, 1861)	0,10	5,56
Бичок кругляк – <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	0,07	16,67
Судак звичайний – <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	0,03	5,56
Оселедець чорноморсько-азовський прохідний – <i>Alosa pontica</i> (Eichwald, 1838)	0,03	5,56
Лин звичайний – <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	0,02	11,11
Бичок гонець – <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	0,02	5,56
Триголова колючка звичайна – <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	0,01	5,56
Бобирець звичайний – <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	0,01	5,56
Сом європейський – <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	0,004	5,56

Аналізуючи частоту трапляння виду в уловах різних знарядь слід відзначити, що лідером серед риб пониззя Дніпра є гірчак європейський, карась сріблястий, краснопірка звичайна, атерина чорноморська, окунь звичайний, сонячний окунь, верховодка звичайна, плітка звичайна, чебачок амурський. Дані види відмічалися у більш ніж 50 % уловів (див. табл. 1). До видів риб, які реєструються в уловах рідко, слід віднести коропа звичайного, бичка головача, бобирця звичайного та інші.

Серед домінантів за чисельністю є гіркач європейський, частка якого становить понад 35%. Друге місце припадає на карася сріблястого, краснопірку звичайну, атерину чорноморську, частка яких у сукупності становить близько 37%. Поодинокі в уловах реєструвалися такі види як сом європейський, бобирець звичайний, триголкова колочка звичайна.

Узагальнюючи отримані дані, слід відзначити, що видовий склад риб акваторій НПП «Нижньодніпровський» на сучасному етапі робіт є значно меншим у порівнянні з минулими дослідженнями. Разом з тим, треба зазначити необхідність більш глибокого вивчення видового складу та стану іхтіоценозів регіону досліджень, що дозволить створити умови для ефективної системи охорони риб.

Список використаних джерел

1. Амброс А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепроовско-Бугского лимана. К.: Изд-во АН УССР, 1956. 405 с.
2. Ляшенко О.Ф. Біологія молоді промислових видів риб нижнього Дніпра і Дніпровсько-Бузького лиману. К.: Вид-во АН УРСР, 1958. 116 с.
3. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб нижнего Днепра и Днепроовско-Бугского лимана и их охрана. Киев, 1964. 298 с.
4. Сухойван П.Г. Нектон (рыбы). Днепроовско-Бугская эстуарная система. К.: Наук. думка, 1989. С. 196–201.
5. Сухойван П.Г., Вятчанина Л.И. Рыбное население и его продуктивность. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. К.: Наук. думка, 1989. С.136–173.
6. Верлатый Д.Б., Межжерин С.В., Федоренко Л.В. Видовой состав и численность проходных и пресноводных рыб Нижнеднепровской эстуарной системы: динамика XX ст. в сравнении с Нижним Дунаем // Вестник зоологии. 2009. Т. 43 (3). С. 231–244.
7. Межжерин С.В., Верлатый Д.Б. Проходные и пресноводные рыбы Нижнеднепровской эстуарной системы в начале XXI ст. // Вестник зоологии. 2018. Отдельный выпуск (36). 90 с.
8. Мовчан Ю.В., Романь А.М. Сучасний стан іхтіофауни басейну Нижнього Дніпра // Збірник праць Зоологічного музею. 2015. № 46. С. 37–51.

Demchenko N.A.

ICHTHYOCENOSIS FEATURES OF THE “NYZHODNIPROVSKY” NATIONAL PARK

The Interdepartmental Laboratory of Ecosystem Monitoring of the Azov Sea Basin at the Institute of Marine Biology and Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmelnytsky National Park «Nyzhnodniprovsky»

Territory of the “Nyzhnodniprovsky” National Park represented by different type of accumulative islands and aquatic areas on the Dnieper River lower flow. Current species composition and ichthyocenosis structure are poorly researched. Number of fish species data are significantly different – from 29 till 51. Habitat of 28 fish species were found within carried works. Families of Cyprinidae and Gobiidae were the most represented. The most often in catches *Rhodeus amarus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Atherina pontica* occurred

and *Neogobius kessleri*, *Petroleuciscus borysthenicus* was occasionally registered. *Rhodeus amarus* were dominated on number. A small part of *Silurus glanis*, *Gasterosteus aculeatus* was forming catches. According to this, it is necessary to provide further researches for predicting ichthyosis condition under negative transformation.

Диденко А.В., Кружилина С.В., Гурбик А.Б.

**ТРОФИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РЫБЫ-ИГЛЫ ПУХЛОЩЕКОЙ
(*SYNGNATHUS ABASTER*) С ВИДАМИ РЫБ, ОБИТАЮЩИМИ С НЕЙ НА
ОДНОМ ПРЕСНОВОДНОМ БИОТОПЕ**

Институт рыбного хозяйства НААН, ул. Обуховская 135, Киев, 03164 Украина
al_didenko@yahoo.com

Рыба-игла пухлощекая (*Syngnathus abaster* Risso, 1827) – единственный вид семейства Syngnathidae, который проник в пресные водоемы Европы. На протяжении конца XX – начала XI века этот вид значительно расширил свой ареал и сформировал стабильные популяции в таких реках как: Дунай, Днепр, Южный Буг, Волга, Дон, Кубань и др. (Kottelat, Freyhof, 2007). Расширение ареала рыбы-иглы пухлощекой связано в первую очередь с деятельностью человека (занесение с балластными водами, непреднамеренная интродукция при вселении мизид в водоемы для улучшения кормовой базы и др.), а зарегулирование крупных рек, в свою очередь, создало для нее благоприятные гидродинамические условия (Monteiro, Vieira, 2017).

Хотя рыба-игла проникла в пресные водоемы достаточно давно, информация о ее питании и пищевых взаимоотношениях с аборигенными видами рыб в новых ареалах ее обитания достаточно скудная. Однако эта информация важна для полномасштабной оценки влияния данного вида как на условия нагула и обитания аборигенных видов рыб, так и на экосистему в целом.

Целью данного исследования было изучить трофические взаимоотношения между рыбой-иглой пухлощекой и рыбами, населяющими с ней одни и те же биотопы.

Материал собирали в нижней части реки Стугна в пределах г. Украинка. Рыбу отлавливали с помощью мальковой волокуши (длина 10 м × высота 1 м, размер ячеей 1,0 мм). Обловы проводились ежемесячно с марта 2015 г. по июнь 2016 г. Каждый месяц для анализа отбирались по возможности по 30 экземпляров рыбы-иглы и других видов рыб, попавших в мальковую волокушу вместе с рыбой-иглой.

В лабораторных условиях рыб измеряли, взвешивали, и вскрывали. Кормовые объекты из пищеварительного тракта рыб определяли до наименьшего возможного таксономического уровня, посчитывали и по возможности измеряли с помощью окуляр-микрометра. Полученные размеры кормовых организмов трансформировали в весовые показатели с помощью опубликованных размерно-весовых уравнений.

Данные по питанию интерпретировались и оценивались с помощью следующих индексов: частота встречаемости кормового организма (%F), относительное количество кормового организма (%N), массовая доля кормового организма (%W), индекс относительной значимости кормового организма в процентах (%IRI). Полученные данные за разные месяцы суммировались по каждому виду рыб. Индексы пищевого сходства между разными видами рыб рассчитывались по А.А. Шорыгину (1952).

Рыба-игла пухлощекая попадалась в мальковую волокушу со следующими видами рыб: горчак (*Rhodeus amarus*), уклея (*Alburnus alburnus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), плотва (*Rutilus rutilus*), амурский чебачок (*Pseudorasbora parva*), лещ (*Abramis brama*), густера (*Blicca bjoerkna*), бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*), тупоносый бычок западный (*Proterorhinus semilunaris*), бычок-голец (*Babka gymnotrachelus*), бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus*), бычок-головач (*Ponticola kessleri*), бычок-бубыр (*Knipowitschia caucasica*), окунь (*Perca fluviatilis*). Нами было проанализировано питание наиболее многочисленных видов рыб из встречаемых в уловах волокуши (горчак, молодь красноперки и плотвы, бычок-песочник, тупоносый бычок западный, бычок-голец, бычок-кругляк, бычок-голова и бычок-бубыр).

В общей сложности, в питании рыбы-иглы было идентифицировано 36 кормовых объектов, наиболее значимыми из них были зоопланктонные организмы (76% по биомассе), среди которых значительно доминировали веслоногие ракообразные отряда Cyclopoida (68% по биомассе). Частота встречаемости Cyclopoida в питании рыбы-иглы составляла более 90%. Второй по значимости группой зоопланктонных организмов были ветвистоусые ракообразные (8% по биомассе), представленные 20 видами/родами, среди которых наиболее многочисленными были *Ceriodaphnia* sp., *Pleuroxus aduncus*, *Acroperus harpae* и *Chydorus sphaericus*. Рыба-игла также употребляла в пищу остракод, бокоплавов, мизид, а также личинок насекомых (Chironomidae, Trichoptera и Ephemeroptera), биомасса которых в сумме составляла 17%. В пищеварительном тракте рыбы иглы также были обнаружены останки личинок рыб (5% по биомассе) представленные, в основном, бычками, и их собственной молодью. Более подробное описание спектра питания рыбы-иглы описано в работе Didenko et al. (2018).

В питании горчача было идентифицировано всего четыре пищевых объекта, в питании уклеи – 12, у сеголеток плотвы – 8 и у сеголеток красноперки – 6. Детрит составлял основу питания карповых видов (до 96% по биомассе), кроме уклеи, в пищеварительном тракте которой преобладали *Ch. sphaericus* (21%), куколки хирономид (12%) и фитопланктон (6% по биомассе). Личинки (12%) и куколки (10% по биомассе) хирономид играли довольно значительную роль также в питании красноперки, при частоте встречаемости 41% и 46%, соответственно. В питании плотвы кроме детрита также зафиксированы представители зоопланктона: *Ch. sphaericus* и *Bosmina longirostris* которые занимали 8% и 9% от массы пищевого комка при достаточно высокой частоте встречаемости – 68% и 52%, соответственно.

Что касается бычков, то 17 пищевых объектов было обнаружено в питании бычка-песочника, 13 – у бычка-бубыря, 11 – у бычка-головача, 17 – у бычка-гонца, 12 – у бычка-кругляка и 14 – у тупоносого бычка западного. Основу питания всех исследованных бычков составляли личинки хирономид (14 – 67% по биомассе) при частоте встречаемости 46% – 92%. Другими довольно значимыми объектами в питании некоторых бычков были зоопланктонные организмы (18 – 42% по биомассе). В составе пищевого комка бычка-песочника зоопланктон составлял 6% от общей массы пищевого комка, где основу составляли веслоногие ракообразные (2% по биомассе) и представитель ветвистоусых ракообразных *Disparalona rostrata* (3% по биомассе, при частоте встречаемости 30%). У бычка-бубыря в составе пищевого комка зафиксированы веслоногие (22%) и ветвистоусые (21% по биомассе) ракообразные при доминировании *D.rostrata* (3%), *A. harpae* (6%) и *Euryercus lamellatus* (2% по

биомассе), а в питании тупонозого бычка западного – *Alona* sp (5%), *E. lamellatus* (2%) и *Simocephalus* sp. (3%). Основу питания бычка-головача составляла молодь рыб (76% массы пищевого комка), а у бычка-гонца и бычка-кругляка – *Dreissena polymorpha* (28% и 45% по биомассе при частоте встречаемости 52 и 44%, соответственно).

Сравнение спектров питания между рыбой-иглой и видами, населяющими с ней один и тот же биотоп, показало очень низкие значения индекса пищевого сходства, особенно между рыбой-иглой и карповыми видами рыб (табл.).

Самое высокое значение индекса пищевого сходства отмечалось между рыбой-иглой и бычком-бубырем, в основном, за счет пересечения спектра питания по веслоногим ракообразным. Самое низкое значение индекса пищевого сходства отмечалось между рыбой-иглой и горчаком. Перекрывание спектра питания рыбы-иглы с другими видами рыб происходило, в основном по веслоногим ракообразным и личинкам хирономид.

Таким образом, питание рыбы-иглы пухлощекой в пресноводных экосистемах характеризуется большим разнообразием кормовых организмов при значительном преобладании веслоногих ракообразных. Она имеет наиболее широкий спектр питания среди изученных рыб и является единственным видом, специализирующимся на потреблении веслоногих ракообразных.

Таблица

Индексы пищевого сходства между рыбой-иглой пухлощекой и видами рыб, населяющими с ней одни и те же биотопы

	горчак	укляя	плотва	краснопёрка	бычок-песочник	бычок-бубырь	бычок-головач	бычок-голец	бычок-кругляк	тупоносый бычок западн.
рыба-игла	2.2	5.3	3.4	4.3	11.6	29.7	9.9	11.5	7.5	15.4

Рыба-игла не является серьезным пищевым конкурентом для аборигенных видов рыб (включая их молодь) населяющих прибрежные биотопы. Особенно для карповых, которые потребляют, в основном, детрит и/или ветвистоусых ракообразных. Также она не является серьезным конкурентом и для инвазивных видов, таких как некоторые виды бычков, основу питания которых составляют личинки хирономид. Тем не менее, рыба-игла пухлощекая может оказывать влияние на другие виды, населяющие одни и те же биотопы, через поедание их ранней молоди (личинки). Однако, почти вся молодь рыб, обнаруженная в кишечнике рыбы-иглы, была представлена личинками бычков и собственной молодью.

Список использованных источников

1. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М: Пищепромиздат, 1952. 268 с.

2. Didenko A., Kruzhylina S., Gurbyk A. Feeding patterns of the black-striped pipefish *Syngnathus abaster* in an invaded freshwater habitat // Environmental Biology of Fishes. 2018. №101. P. 917–931.

3. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, Germany, 2007. 660 p.

4. Monteiro N.M., Vieira M.N. The rendez-vous at the Baltic? The ongoing dispersion of the black-striped pipefish, *Syngnathus abaster*// Oceanography and Fisheries Open Access Journal. 2017. №3(2). P. 001–006.

Didenko A.V., Kruzhylina S.V., Gurbyk A.B.

**TROPHIC RELATIONSHIPS BETWEEN THE BLACK-STRIPED PIPEFISH
(*SYNGNATHUS ABASTER*) AND CO-OCCURRING FISHES IN A FRESHWATER
BIOTOPE**

Institute of Fisheries NAAS

The black-striped pipefish (*Syngnathus abaster*) in freshwater habitats is characterized by a broad variety of prey organisms, with the significant predominance of copepods. The comparison of diets between the black-striped pipefish and other co-occurring species resulted in very low diet overlap indices especially for cyprinids. Somewhat higher values were found for gobiids, however, also insignificant. The highest diet overlap index was observed between the black-striped pipefish and longtail dwarf goby mainly due to the predation on copepods. The black-striped pipefish is unlikely to be a serious food competitor for native fish such as cyprinids, which mainly consume detritus and/or cladocerans, and other invasive species such as gobiids, which prefer chironomid larvae. Nevertheless, the black-striped pipefish may have an effect on other co-occurring species through the predation on their juveniles, however, they were mostly the juveniles of other invasive species such as gobiid larvae and own juveniles, which probably occupied the same habitat as the black-striped pipefish such as the beds of dense aquatic vegetation.

Єсінова Н.Б.^{1,2}, Глюхіна А.В.¹

**ПАРАЗИТИ РИБ, ЩО МАЮТЬ ЕПІЗООТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ
РІЗНИХ ТИПІВ БІОЦЕНОЗІВ**

¹Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72, hydro-dnu@ukr.net

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, bioresources@ukr.net

Зростаючий вплив людини на природу створює умови для виникнення випадків масового поширення паразитів риб. У зв'язку з цим, розробка науково-обґрунтованої системи профілактики та контролю захворювань риб стає все більш актуальною проблемою сучасної паразитології. Однак, успішне вирішення цих завдань залежить, в першу чергу, від знання закономірностей просторового розподілу паразитів, їх взаємовідношень з хазяїном та навколишнім середовищем, особливостей динаміки чисельності популяцій паразитів.

Формування паразитофауни риб залежить від багатьох факторів. Оскільки паразити є природною складовою частиною гідробіоценозу, необхідна оцінка його структурно-екологічного стану.

Метою нашої роботи було виявити небезпечні види паразитофауни риб, що входять до складу біоценозів різних типів штучних водойм. Наші дослідження проводились весною, влітку та восени 2017–2019 рр. у Запорізькому водосховищі, водоймі-охолоджувачі Запорізької АЕС, ставках Таромського та Криничанського рибних господарств.

Об'єктом досліджень у Запорізькому водосховищі були різновікові групи 13 видів риб, які входять до складу промислового іхтіокомплексу – плітка, карась сріблястий, сазан (короп), яляц, судак, окунь звичайний, сом річковий, щука, білий товстолобик, плоскирка, краснопірка, тюлька, верховодка, а також 4 непромислові види риб – гірчак, чебачок амурський, бичок-пісочник, голка пухлощока. Відбір риби проводився під час промислових і контрольних ловів у Самарській затоці, біля о. Монастирський, в районі с. Старі Кайдаки та с. Військове. У водоймі-охолоджувачі Запорізької АЕС було обстежено 6 видів риб, які складають біомеліоративний комплекс: тіляпія мозамбікська, білий товстолобик, каналний сом, білий амур, чорний амур. Об'єктами досліджень ставкових господарств були цьоголітки та дволітки 3 видів риб – короп, білий товстолобик і білий амур.

Паразитологічні дослідження проводили за класичним методом повного паразитологічного розтину риб. Для кількісного аналізу паразитофауни використовували показники екстенсивності інвазії (EI, %) та інтенсивності інвазії (II, екз./рибу).

Відомо, що особливостями формування паразитофауни риб великих водосховищ, до яких відноситься Запорізьке водосховище, є розвиток паразитів зі складним життєвим циклом (*Ізюмова, 1977*). Оскільки структура біоценозів водосховищ характеризується великим видовим різноманіттям, це забезпечує наявність проміжних і кінцевих хазяїв у циклах розвитку паразитів. За даними гідроекологічного моніторингу, особливостями сучасного стану Запорізького водосховища є посилення евтрофікація води, яка обумовлена повільним водообміном, забрудненням органічними речовинами та збільшенням середньорічних температур води внаслідок потепління клімату (*Федоненко, Ананьєва, Шарамок, 2015*). Накопичення органічних речовин та активні процеси мулоутворення спричинили бурхливий розвиток у водосховищі сапробіонтів (*Яковенко, Федоненко, 2016*), серед яких зустрічаються види – переносники личинкових стадій паразитів. Обміління заток водосховища привело до заростання їх вищою водною рослинністю, що приваблює чисельні популяції птахів.

Формування гідробіологічного режиму водойми-охолоджувача Запорізької АЕС відбувається під впливом високих температур води, які влітку в окремих точках можуть перевищувати 40 °С. Нерівномірний розподіл температури в акваторії обумовлює чітку просторову зональність у біомасі та видовому складі зоопланктону. Так, у місцях скидної теплої води біомаса зоопланктону була мінімальною (0,29–0,3 г/м³) з домінуванням коловороток та веслоногих раків. У центральній зоні водосховища біомаса зоопланктону збільшувалась до 1,27 г/м³, а видами-домінантами тут були гіллястовусі раки. Розподіл представників донного біоценозу характеризувався мозаїчністю і залежав від типу субстрату. У прибережній частині в зонах замуленого піску

переважали олігохети (40 екз/м²). В цілому, у зообентосі домінували α -мезосапробні види, що вказує на скупчення у придонних шарах водойми великої кількості органічної речовини (Яковенко, Силаєва, Протасов, 2018). На мілководдях у заростях макрофітів відбувається гніздування великої кількості водоплаваючих птахів – чайок, бакланів, чапель.

Екологічний стан досліджених рибогосподарських ставків був обумовлений їх гідротехнічними особливостями. Ставки Таромського рибгоспу мали незалежну систему водопостачання і активний водообмін. Гідрохімічні показники не виходили за межі рибогосподарських ГДК. Навпаки, ставки Криничанського рибгоспу побудовані каскадом, із залежною системою водопостачання. Водообмін слабкий внаслідок падіння рівня води у джерелі водопостачання – р. Мокра Сура. Гідрохімічний режим ставків характеризувався високими показниками перманганатної окиснюваності, амонійного азоту, що свідчить про надмірне накопичення органічної речовини. Серед планктонних форм у ставках домінували гіллятовусі і веслоногі рачки. У донній фауни основну біомасу складали хірономіди і олігохети. Заростання ставків вищою водною рослинністю не переважало 20 % загальної площі.

За нашими дослідженнями найбільшим видовим різноманіттям відрізнялась паразитофауна риб Запорізького водосховища. Всього було знайдено 38 видів паразитів. Найбільш різноманітними у видовому відношенні були мікроспоридії, в'їчасті інфузорії та моногенетичні сисуни, але зараженість даними паразитами була одинична. Усі паразити риб, що мали епізоотичне значення, відносились до гельмінтів. У класі Trematoda значне розповсюдження мали метацеркарії *Diplostomum spathaceum*. Диплостоми локалізувались в очах плітки, плоскирки, краснопірки з II від 36 до 820 екз/рибу. При цьому EI окремих популяцій досягала 100 %. Метацеркарії р. Ichthyocotylurus досить часто зустрічались на внутрішніх органах окуня, судака, бичків. Показники зараження коливались у межах: EI – 18-65%, II – 12-80 екз/рибу. З класу Cestoda розповсюдженням видом була *Ligula intestinalis*. Вона мешкала у черевній порожнині плітки, карася сріблястого, ляща, сазана. Екстенсивність інвазії коливалась у межах від 8 до 40 %. Клас Nematoda був представлений двома видами паразитів, які мали епізоотичне значення. *Desmidocercella sp.* локалізувалась у склоподібному тілі очей окуня, судака, плітки з EI – 25-75 % і II 10-48 екз/рибу. Особливо небезпечним паразитом риб у водосховищі є *Eustrongylides excisus*, який вражає популяції окуня, судака, сома річкового, бичків. Найбільш високі показники EI має окунь – до 80%. За останні п'ять років показники зараження еустронгілідесом окуня зросли майже в 10 разів (Єсінова, Сидоренко, 2015). В організмі риб паразит локалізується в тканинах внутрішніх органах (печінці, гонадах) у вільному стані, а в мускулатурі черевної стінки та спинних м'язах частіше в сполучно-тканинній капсулі. Показник II коливався від 4 до 43 екз/рибу. Епізоотичну ситуацію ускладнює той факт, що *E. excisus* відноситься до потенційно небезпечних для людини паразитів.

Паразитофауна риб водойми-охолоджувача ЗАЕС була небагаточисельна за видовим складом (всього знайдено 6 видів), що пов'язано як з обмеженістю видів риб у водоймищі, так і з екстремальними температурними умовами, які стримують розвиток багатьох паразитів. Серед виявлених паразитів один вид нематод – *Contracaecum sp.* мав високі показники ураження. Личинки черва локалізувалися у тіляпії в черевній порожнині біля серця з EI – 50 % і II – 1-2 екз/рибу. За даними Давидова О.Н. та ін.

(2011) *Contracaecum* відноситься до неавтохтонно інтродукованих у водойми України видів паразитів. Можливо він потрапив у водойму-охолоджувач під час зариблення тіляцією в якості риби-біомеліоратора.

У ставкових риб видовий склад паразитофауни був обмежений, але кількісні показники зараження були досить високими, а розповсюдження деяких видів паразитів досягало епізоотичного значення. Найбільш небезпечним паразитом у ставках Таромського рибгоспу був *Ichthyophthirius multifiliis* (EI - 20 %, П – 2-8 екз/рибу); у ставках Криничанського рибгоспу – моногенія *Dactylogyrus vastator* (EI – 78 %, П – 2-28 екз/рибу). Усі паразити з прямим циклом розвитку, в'ївчаста інфузорія *Ichthyophthirius multifiliis* має широке коло хазяїв. В умовах високих щільностей посадки риб у ставках складаються сприятливі умови до швидкого переходу паразитів з одного виду риб на інші. Розповсюдженню паразитарних хвороб спричиняють також відсутність повноцінного водообміну у ставках.

Ще однією особливістю епізоотичного стану Криничанських ставків є високий рівень зараження цьоголіток коропа збудником мукофільозу (епітеліоцистозу). Цей паразит уражує зябра, які стають бліді, анемічні і щиро вкриваються слизом. І хоча загибелі риб від цього захворювання не відмічалось, але наявні були ознаки занепокоєння, в'ялості, відсутності апетиту. Основною причиною розповсюдження даної хвороби є забруднення водойм органічними речовинами.

Таким чином, за результатами паразитологічних досліджень встановлено, що у біоценозах Запорізького водосховища та водойми-охолоджувача ЗАЕС епізоотичне значення мають гельмінти риб зі складним циклом розвитку – представники класів Trematoda, Cestoda і Nematoda; у спеціалізованих рибогосподарських ставках частіше викликають захворювання риб гельмінти класу Monogenea та в'ївчасті інфузорії. Розповсюдженню небезпечних гельмінтів у водосховищі спричиняють процеси евтрофікації, обміління заток і заростання їх водною рослинністю, які в комплексі створюють сприятливі умови для існування проміжних і паразитичних (кінцевих) хазяїв паразитів.

Список використаних джерел

1. Изюмова Н.А. Паразитофауна рыб водохранилищ СССР и пути её формирования. Л.: Наука, 1977. 284 с.
2. Федоненко О.В., Ананьєва Т.В., Шарамок Т.С. Екологічна оцінка якості води на рибпромислових ділянках Запорізького водосховища / Екологічні, соціальні й економічні аспекти розвитку АПК на засадах раціонального ресурсвикористання: колективна монографія. Полтава: Вид-во «Сімон», 2015. С. 113–124.
3. Яковенко В., Федоненко Е. Зообентос Запорожского водохранилища // Экологический Вестник Северного Кавказа. 2016. Т. 12, № 3. С. 71–80.
4. Яковенко В.А., Силаева А.А., Протасов А.А. Инвазивные брюхоногие моллюски в техноэкосистеме Запорожской АЭС // Ядерная энергетика та довкілля. 2018. № 1 (11). С. 61–66.
5. Есипова Н.Б., Сидоренко В.С. Патологические изменения в тканях и органах рыб под действием паразитических червей р. Eustrongylides / Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов. Ярославль: Филигрань, 2015. С. 297–304.

б. Давыдов О.Н., Куровская Л.Я., Лысенко В.Н., Неборачек С.И. Видовое разнообразие паразитов рыб, непреднамеренно интродуцированных в водоемы Украины // Збірник праць Зоологічного музею. 2011. № 42. С. 3–12.

Yesipova N.B.^{1,2}, Pyuchina A.V.¹

FISH PARASITES OF EPIZOOTIC IMPORTANCE IN DIFFERENT BIOCEANOSES

¹Oles Honchar Dnipro National University

²Dnipro State Agrarian and Economic University

In the biocenoses of the reservoir and the reservoir-cooler, helminths of fish with a complex cycle of development - representatives of the classes Trematoda, Cestoda, Nematoda are of epizootic importance; in specialized fisheries ponds are more likely to cause Monogenea-class helminths and ciliated infusions in fish.

Жиденко А.О., Паперник В.В.

УМОВИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ І ВИДОВОГО СКЛАДУ РИБ РІЧКИ ДЕСНА

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 13, 14013, Україна, chnpu@chnpu.edu.ua

Головною водною артерією Чернігівської області являється р. Десна. Вона ж є лівобережною притокою р. Дніпро першого порядку, яка впадає на відстані 894 км від гирла, на 10 км вище по течії від Києва. Загальна довжина річки в межах України 575 км, з яких 70 км – протяжність по території Київської області, 468 км – по території Чернігівської області, 37 км – по кордону Чернігівської та Сумської областей (Доповідь, 2018). Живлення річки змішане, переважно снігове. Навесні проходить до 50-70% річкового стоку, влітку і осінню - 15-25%, взимку - 10-12%. Десна – є єдиною річкою, що практично не була зарегульована. На ній не побудовано дамб, немає водосховищ, каналів. Завдяки цьому русло річки звивисте, розпадається на ряд рукавів, а заплава – заболочена та є такою, якою її створила природа. Швидкість течії змінюється в залежності від пори року, і загалом вона вирізняється своєю нестримністю. Середня глибина Десни у більшій частині її протяжності в Україні — 2-4 м, максимальна – 17 м. Регулярне судноплавство здійснювалося до 1990-х років на 535 км від гирла. З 1990-х регулярне судноплавство занепало, фарватер здебільшого не поглиблюється, тому що на річці не працює жодний земснаряд. Відтак ріка заростає, міліє й замулюється. У замуленому фарватері вода шукає виходу, "гуляє" туди-сюди, тисне на береги й розмиває їх. За словами в. о. начальника Деснянського басейнового управління Вадима Потапенко, за період спостережень з 2011 по 2017 рік біля Великого Устя втрачено 1,06 га території лівого берега. Русло змістилось практично на 23 м. Середньо багаторічна швидкість розмиву там становить 1,7 м/рік (Потанчук, 2019). Окрім того, часточки мулу осідають на дно і закривають собою джерельця, які живлять Десну, що призводить до погіршення якості води та негативного впливу на життєдіяльність риб. Крім того, в останні часи рибне багатство зменшується через

масове браконьєрство. Так, згідно статистичних даних органами рибохорони за шість місяців 2019 року було викрито 24397 правопорушень, що на 12% більше від показника за аналогічний період 2018 року (21717). Відсоток викриття грубих порушень у звітному періоді 2019 року при рості абсолютних показників (7057 грубих порушень у 2019 році проти 6650 порушень в 2018 році) залишається на минулорічному рівні та складає 29%. Чернігівським рибохоронним патрулем викрито 474 порушення правил рибальства, з яких 202 грубі порушення - за ч. 4 ст. 85 КУпАП (рибальство із застосуванням заборонених знарядь лову). У порушників за нерестовий період 2019 року вилучено 1236 кг риби та 703 од. заборонених знарядь лову, в тому числі один електролов у комплекті та затримано 3 од. транспортних засобів. Накладено штрафів (за постановами судів та органів рибохорони) на суму 54005 грн. Загальна сума збитків, завданих рибному господарству, склала 255954 грн. (*chnг.darg.gov.ua, 2019*).

Десна має велике рекреаційне значення, на її берегах розташована велика кількість пансіонатів. Водні ресурси Десни є джерелом господарського, питного водопостачання м. Києва та технічного водопостачання промислових підприємств та теплоенергетики м. Чернігова. Вода, що подається з Десни в оселі киян, очищена, але сирію вживати її не рекомендується. Тому що, 53% вод басейну р. Десна формується на території Брянської області Російської Федерації. Певну небезпеку для області можуть становити підприємства хімічного виробництва в Росії, які розташовані на річках, русла яких проходять і по території області. З початком функціонування заводу зі знищення хімічної зброї та могильника для поховання хімічних відходів в м. Почеп Брянської області виникає загроза стану р. Судость, притоці р. Десни. Визначити об'єм і якість забрудненя неможливо через відсутність даних по звітності 2 ТП (Водгосп) Республіки Білорусь та Російської Федерації (*Доповідь, 2018*). Крім того, в річках Чернігівщини перевищують гранично допустиму концентрацію (ГДК), одні й ті ж показники — по залізу загальному й мангану. Підвищення їхнього вмісту характерне для цієї місцевості. Річка протікає болотами, багатими на солі заліза, відповідно й вода має його підвищений вміст. Торфовища болотистої і лісної місцевості області служать джерелом підвищеного вмісту гумусових кислот у воді, що призводить до порушення кисневого режиму у водоймах у бік його зниження, особливо в умовах підвищеної температури повітря. У анаеробних умовах манган здатний накопичуватися в значній кількості. Таким чином, зміст залізу і мангана в поверхневих водах має природне походження. Щодо фосфатів, то кілька років тому в Десні їх концентрація значно перевищувала ГДК. Це було пов'язано із розробкою у Брянській області (Росія) родовищ фосфатидів. Згодом їх законсервували і вміст фосфатів у Десні прийшов до норми. Хоча насправді ця норма - поняття відносне й мінливе. Тому що раніше ГДК по фосфатах становила 0,17 мг/л, а зараз - 2,15 мг/л. Фактичний же вміст - 0,5 мг/л., що було потрійним перевищенням, нині – це норма (*Потанчук, 2019*). Скидання не доочищених стоків, забудова прибережних захисних смуг, розорювання заплав, використання пестицидів для обробки полів, стікання хімікатів з опадами в річку - все це, в комплексі з наслідками глобального потепління, впливає на життєдіяльність і видовий склад риб річки Десна.

В Десні та в її притоках водяться риби понад 35 видів, серед яких карась китайський, судак, головень, жерех (білизна), плоскирка, яцц, в'язь, чехоня, верховодка, плітка, карась, окунь, короп, щука, вугор, сом, в'юн, йорж, йорж-носар,

лин, стерлядь. Цінні види, зокрема стерлядь, вугор, минь, сом, марена, сазан попадаються рідко, а стерлядь і марена занесені в Червону книгу України.

Згідно статистичної інформації Управління державного агентства рибного господарства у Чернігівській області (Звіт, 2019) в 2018 році промисел на р. Десні з озерами був започаткований в лютому. За перше півріччя користувачами на р. Десні було вилучено 3,584 т. риби, що складає 18,22 % від вилову за рік, тобто до активного промислу приступили також у другому півріччі. Згідно динаміки вилову яща на р. Десні з озерами у звітному році вилов був меншим, ніж в 2009 та 2017 роках. Вилов щуки в звітному році найбільший за останні 10 років, також і відсоток освоєння через зменшення прогнозу сягнув майже 99,9 відсотків. Середня довжина яща в р. Десні з промислових уловів сітками складає 37,5 см. За останні десять років середня довжина знаходиться майже на тому самому рівні. Середня довжина щуки в промислових уловах становить 48,5 см, що дещо менші ніж в 2016 року. На р. Десні з озерами в межах Чернігівської області переважно більшість в уловах, згідно звітів про обсяги вилову водних біоресурсів, займає плоскирка – 4,593 т. (23,35 % від загальної маси), потім йдуть ящ – 4,176 т. (21,23 % від загальної маси), плітка – 2,906 т. (14,77 % від загальної маси), синець – 2,315 т. (11,77 % від загальної маси), карась сріблястий – 1,648 т. (8,38 % від загальної маси), щука – 1,099 т. (5,59 % від загальної маси), верховодка – 0,8 т. (4,07 % від загальної маси), окунь – 0,554 т. (2,82 % від загальної маси), інші водні біоресурси склали – 8,02 % від загальної маси. Загальний вилов був менший ніж в 2017 році. По всім видам водних біоресурсів показник перевищує середній багаторічний вилов, за винятком в'язя, підуста та коропа. В звітному році науково-дослідні роботи та контрольні лови співробітниками Інституту гідробіології НАН України на підконтрольній території не проводились (Звіт, 2019). За результатами проведених 10 контрольних виловів з річки Десна, було отримано 39 кг риби. Встановлена наступна послідовність видів виловленої риби від найбільшої до найменшої її кількості: плітка *Rutilus rutilus* (L.) (15 штук), щука *Esox lucius* (L.) (10), йорж звичайний *Gymnocephalus cernua* (L.) (10), краснопірка *Scardinius erythrophthalmus* (L.) (8), ящ *Abramis brama* (L.) (6), в'язь *Leuciscus idus* (L.) (5), білізна *Aspjius aspjius* (L.) (5), підуст *Chondrostoma pascus* (L.) (4), лин *Tinca tinca* (L.) (3), чехоня *Pelecus cultratus* (L.) (3), судак звичайний *Lucioperca lucioperca* (L.) (2), плоскирка *Blicca bjoerkna* (L.) (2), сом звичайний *Silurus glanis* (L.) (1), середня вага рибини 0,1–1,0 кг; вік риби від 1 до 4 років, це, звичайно, є недостатнім.

Для збільшення видового різноманіття біоресурсів водних об'єктів області, відповідно до біологічного обґрунтування, розробленого Інститутом рибного господарства НАН України, найбільш придатними об'єктами для штучного відтворення їх фауни річки Десна є товстолобик, сазан (короп), лин та аборигенні види риб (сом, судак і щука). На Чернігівщині 6 листопада 2018 року відбувся перший етап зариблення річки Десни, що проводився за рахунок компенсаційних коштів за збитки рибному господарству України від проведення робіт на землях водного фонду по робочому проекту «Реконструкція об'єкту «Розчищення русла р. Десна з укріпленням берегової лінії в районі міського пляжу «Золотий берег» в м. Чернігів». Зарибок закуплений в ПрАТ «Чернігіврибгосп». Вселення проводилось в приміській зоні Чернігова в районі автомобільного мосту під контролем спеціальної комісії з контролю за проведенням робіт із вселення водних біоресурсів, на чолі із представниками Чернігівського рибоохоронного патруля. До водойми вселене 2964 кг молоді коропа,

товстолоба та білого амура. Дані види риб відносяться до родини коропових і найбільш пристосовані до промислового розведення у наших водоймах. Основною їжею рослиноїдних риб є водяна рослинність. Короп - невибаглива велика, прісноводна риба, яка фактично є культурною формою річкового сазана. На відміну від свого дикого родича, коропа більш живучі, витривалі і більш плідні. Товстолобик їсть майже всі групи водоростей, але перевагу віддає діатомовим і зеленим водоростям, як раз тим самим, які обумовлюють цвітіння води у водоймах. Тобто, дані види риб є не тільки вигідними для промислового розведення, через свою непримхливість, а й виступають природними очисниками водойм (біомеліораторами). Взагалі за рахунок компенсаційних коштів у Десну планується випустити 10 тонн молоді риби на суму близько 717 тис.грн. Відтворення водних біоресурсів є одним із важливих рибницько-меліоративних заходів, направлених на підтримку формування водної екосистеми, збільшення іхтіофауни та формування промислових запасів риби. 23 квітня 2019 року відбулося зариблення р. Десна. Захід проходив в районі с. Жавинка Чернігівського району. Вселення здійснювалось суб'єктами промислового лову в рахунок спеціального використання водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах. Так, до водойми випущено 4 433 екз. річняка коропа, середньою вагою близько 30 г/екз. Зарибок закуплений в ПрАТ «Чернігвірибгосп». Контроль за проведенням робіт із вселення водних біоресурсів здійснювали працівники Чернігівського рибоохоронного патруля (*chnг.darg.gov.ua, 2019*).

Список використаних джерел

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2017 рік. Чернігів: Черніг. обл. держ. адмін., департ. екол. та природ. ресур., 2018. 244 с.
2. Звіт про роботу управління державного агентства рибного господарства у Чернігівській області за 2018 рік. Режим доступа: http://chnг.darg.gov.ua/_dovidnik_ribalki_0_0_0_389_1.html, 2019.
3. <http://chnг.darg.gov.ua>, 2019 /сайт Чернігівського рибоохоронного патруля
4. <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2346178-rozcarovana-desna.html>

Zhydenko A.O., Papernik V.V.

CONDITIONS, THAT AFFECT ON SAVING LIVELIHOOD AND SPECIES COMPOSITION OF FISHES FROM THE RIVER DESNA

National University «Chernigivsky kolgium» named after T.G. Shevchenko

The article discusses the conditions that affect the conservation of the species composition of fish in the Desna River, gives a detailed description of the river. Listed are 35 species of fish that are found in the Desna and its tributaries. According to the statistical information of the state fishery agency in the Chernihiv region, fish catches are compared from 2007 to 2018. The data of 10 control fish catches are given, by qualitative and quantitative composition. The prospects for the reproduction of aquatic bioresources are given.

Заморов В.В., Заморова М.П., Джуртубасв Ю.М.

ІХТІОФАУНА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР УКРАЇНИ

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, біологічний факультет,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна, v.zamorov@onu.edu.ua

Придунайські озера Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, Котлабух і Китай характеризуються різноманітною іхтіофауною. Але слід мати на увазі, що після спорудження в другій половині ХХ століття захисних дамб значно змінився гідролого-гідрохімічний режим озера, що призвело до змін їх іхтіофауни.

За результатами наших досліджень та даними літератури в придунайських озерах у 1960-2012 рр., в цілому зафіксовано 63 види риб з 10 рядів, 15 родин, 51 роду. Найбільш багаті в таксономічному відношенні ряди Cypriniformes і Perciformes, відповідно, 32 і 16 видів. Acipenseriformes, Anguilliformes, Clupeiformes, Siluriformes, Mugiliformes, Atheriniformes і Gasterosteiformes представлені в озерах 1-3 видами кожний.

Більш всього видів – 48, було відмічено на початку 1960-х років, коли наслідки спорудження дамб ще не виявились у повній мірі. Пізніше зникли осетрові: стерлядь прісноводна *Acipenser ruthenus* та севрюга звичайна *A. stellatus*, декілька видів родини коропових (Cyprinidae): бобирець звичайний *Petroleuciscus borysthenticus*, голянь звичайний *Phoxinus phoxinus*, підуст звичайний *Chondrostoma nasus*, марена звичайна *Barbus barbus*, а також золотиста щипавка дунайська *Sabanejewia bulgarica* з родини в'юнових (Cobitidae). Після 1979 р. в озерах не знаходили бичків *Knipowitschia longicaudata* та *Zosterisessor ophiocephalus* (*Гидроэкологическая...*, 2014).

У середині періоду, що аналізується, в озерах було знайдено вирезуб *Rutilus frisii*, головень *Squalius cephalus* з коропових, берш *Sander volgensis*. з окуневих (*Шекк, 2003*). У 1997-1999 рр. в Кугурлуй були зафіксовані кефалі: лобань *Mugil cephalus* та піленгас *Liza haematocheilus* (*Стойловський, Майков, 2000*).

У 2001-2012 рр. в придунайських озерах нами відзначено 41 вид риб з дев'яти рядів, були відсутні осетрові. Всі види знайдено в системі Ялпуг-Кугурлуй, в Котлабузі – 40 видів, у Кагулі та Китаї – по 29. В усіх п'яти озерах зафіксовано 26 видів. Це тюлька чорноморсько-азовська *Clupeonella cultriventris*, плітка звичайна *Rutilus rutilus*, в'язь *Idus idus*, краснопірка звичайна *Scardinius erythrophthalmus*, карасі – золотий *Carassius carassius* та сріблястий *C. gibelio*, короп (сазан) *Cyprinus carpio*, яцх звичайний *Abramis brama*, плоскирка європейська *Blicca bjoerkna*, далекосхідні види, акліматизовані в 1970-х роках, – білий амур східноазіатський *Ctenopharingodon idella*, товстолобик білий амурський *Hypophthalmichthys molitrix*, сом європейський *Silurus glanis*, судак звичайний *Sander lucioperca*, окунь звичайний *Perca fluviatilis*, бички – пісочник *Neogobius fluviatilis*, кругляк *N. melanostomus*, головац *N. kessleri* та інші. Об'єкт наших досліджень – бичкові риби (Gobiidae, Perciformes) у теперішній час представлені шістьма видами. Крім вказаних, це бичок гонець *N. gymnotrachelus*, тупоносий бичок західний *Proterorhynchus semilunaris*, а також бичок-пуголовка зірчастий *Benthophilus stellatus*.

Нами встановлено, що бичок кругляк успішно розмножується в придунайських озерах, внаслідок чого він може стати помітним конкурентом за їжу озерним риbam-

бентофагам. З'ясовано суттєву різницю за більшістю морфологічних показників бичка кругляка з Ялпуг та Одеської затоки (Заморов *и др.*, 2004; Заморов *и др.*, 2005). Наявність особливих морфологічних ознак кругляка з Ялпуга – результат генетичної дивергенції, внаслідок необхідності пристосування до інших зовнішніх факторів.

Список використаних джерел

1. *Гидроэкологическая характеристика придунайских озер Украины* /Заморов В. В., Джуртубаев Ю. М., Заморова М. А. и др. Одесса: Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, 2014. 227 с.
2. Заморов В. В., Джуртубаев М. М., Олейник Ю. Н., Радионова Н. П. Вспышки численности бычка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) в придунайских озерах // Мат-лы VIII Международной научн. экол. конф. Актуальные проблемы живых систем. Белгород, 2004. С. 66–67.
3. Заморов В. В., Олейник Ю. Н., Джуртубаев М. М. Естественное вселение бычка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) в придунайские озера // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. – 2005. – Т. 15, вип. 5. Біологія. – С. 93–99.
4. Стойловський В. П., Майков Є. В. Сучасний стан іхтіофауни придунайських озер Картал і Кугурлуй, перспективи охорони і використання // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. 2000. Т. 5. Вип. 1. Біологія. С. 177–183.
5. Шекк П. В. Ретроспективний аналіз і сучасне становище іхтіофауни і рибних промислов дельти Дуная // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. 2003. Т. 8, вип. 11. Екологія. С. 55–83.

Zamorov V.V., Zamorova M.P., Djurtubaev Y.M.

FISH FAUNA OF THE DANUBE-ADJACENT LAKES OF UKRAINE

Odessa I. I. Mechnikov National University

63 fish species assigned to 10 orders and 15 families have been discovered in Ukrainian Danube-adjacent lakes in course of 1960-2012. 41 species were found during 2001-2012 due to shifts of hydrology and hydrochemistry settings; all of them were found in Yalpuh-Kugurluy lakes, 40 – in Kotlabukh lake, 29 – in both Kahul and Kytay lakes, respectively. 26 species inhabit all mentioned lakes. Invasive species round goby *Neogobius melanostomus* may compete with lake benthophage fishes for forage resources.

Заморов В.В., Леончик Є.Ю.

РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ БИЧКА КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS) НА КАМ'ЯНИСТОМУ СУБСТРАТІ В ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, біологічний факультет, вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна; e-mail: v.zamorov@onu.edu.ua

Бичкові риби (Perciformes, Gobiidae) є важливим об'єктом промислу в Чорноморсько-Азовському басейні. Враховуючи сучасні міжнародні відносини між Україною і Російською Федерацією, існує загроза значного зменшення акваторії

Азовського моря, яка буде доступна для ведення промислу українськими рибалками, що негативно вплине на об'єми вилову риби, зокрема бичків. Тому зараз є актуальним відновити і стимулювати промисел бичкових риб в північно-західній частині Чорного моря і прилеглих водоймах.

Серед риб цієї родини бичок кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas) є одним з найбільш широко поширених видів Понто-Каспійського фауністичного комплексу, на теперішній час він представлений достатньо великими популяціями в басейні Великих Озер Північної Америки, Балтійському морі і деяких крупних річках Європи. Його ефективне поширення і негативна дія на гідроекосистеми, куди він вселився, а також важливе промислове значення в Чорноморсько-Азовському басейні вказує на необхідність глибокого вивчення структури і динамічних показників його популяцій.

На сьогодні відомо о коливанні величин сітятих уловів бичка кругляка в прибережній зоні північно-західної частини Чорного моря (Заморов *и др.*, 2015), але майже немає даних щодо аналізу динаміки його чисельності в цьому регіоні, що є достатньо актуальним питанням і потребує спеціальних досліджень.

Попередні дослідження щодо оцінки чисельності кругляка проводили на двох ділянках: піщано-черепашиковому ґрунті в прибережних водах Одеської затоки (Заморов, Леончик, 2012); змішаному субстраті, який складався із піску, мідійного черепашику і невеликих валунів, а також між скелястими брилами в акваторії острову Зміїний (Заморов, Леончик, 2011). Для лову риби використовували зяброві сітки і вудки. На змішаному субстраті і між підводних скель кількість бичка кругляка неподалік острову була майже в чотири рази більшою (5682 екз./га), ніж на піщаному ґрунті біля берегів Одеси (1434 екз./га), що відповідає біолого-екологічній характеристиці цього виду. Зроблено припущення, що, не залежно від місця розташування ділянок морських акваторій, на кам'янистому ґрунті бичків має бути більше ніж на піску і черепашику.

Тому метою даних досліджень було проведення оцінки чисельності бичка кругляка виключно на кам'янистому субстраті в прибережній зоні Одеської затоки.

Дослідження проводили в районі мису Малий Фонтан Одеської затоки з середини вересня до першої декади листопаду 2018 р. Для оцінки чисельності риб вибрали ділянку акваторії (площа 15 га), яка мала глибини 6-10 м. Бичків ловили тільки на кам'янистому субстраті (підводні брили вапняку), для цього використовували гачкові снасті (вудки). Для збору інформації про випадки отримання помічених риб були оповіщені всі рибалки, які здійснювали лов риби в акваторії проведення досліджень.

Розраховували чисельність бичка кругляка за методом Петерсена-Чепмена (Рікер, 1979), який засновано на результатах мічення риби. З уловів вибирали найбільш активних особини. У відібраних бичків ножицями відрізали передню верхню частину другого спинного плавця, після чого риб відразу ж випускали в море. Всього позначили 300 риб, з яких виловили 10 екземплярів. При відборі проби застосовували прямий перепис риб, заздалегідь встановивши її величину – 4000 екз. При цьому були дотримані всі умови застосування методу (Рікер, 1979). Розрахунки були проведені в програмі MS Excel.

На підставі проведених розрахунків чисельність бичка-кругляка на кам'янистому субстраті площею 15 га в акваторії Одеської затоки дорівнювала – 109482 екз. або 7299 екз./га. Згідно з методом Клоппера-Пірсона з довірчою ймовірністю 95% оцінка величини вилову риби склала від 4,8 до 18,1 екз. Таким чином, потенційна кількість

бичка кругляка може бути оцінена (Рикер, 1979) як 62942-206589 екз. на даній ділянці або 4196-13773 екз./га.

Проведенні дослідження співробітниками Інституту морської біології НАН України (*Северо-западная часть...*, 2006) в прибережній зоні Одеського регіону на початку 90-х років минулого століття також вказують на значну чисельність бичкових риб – від 2500 до 120000 екз./га.

Отримана нами величина потенційної чисельності бичка кругляка на виключно кам'янистому субстраті в п'ять разів більша ніж на піщано-черепашникових ґрунтах Одеської затоки і майже 1,3 рази вища ніж на змішаному субстраті острова Зміїний. Таким чином, підтверджено припущення про значно більшу кількість бичків на каменях (особливо підводних брилах, скелях), ніж на «м'яких» ґрунтах, що в подальшому треба враховувати при розрахунку промислового запасу бичка кругляка в прибережній зоні північно-західної частини Чорного моря.

Список використаних джерел

1. Заморов В. В., Леончик Е. Ю. Оценка численности бычка-кругляка на каменистом субстрате в акватории острова Змеиный // Тези IV Міжнародн. іхтіол. науково-практичн. конф. «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології». Одеса, 2011. С. 101–104.

2. Заморов В. В., Леончик Е. Ю. Оценка численности бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в прибрежной зоне Одесского залива // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: Матер. V Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті І. Д. Шнаревича (Чернівці, 13-15 вересня 2012 р.). Чернівці: Книги-XXI, 2012. С. 92–96.

3. Заморов В. В., Черникова С. Ю., Караванский Ю. В., Леончик Е. Ю. Динамика сетных уловов бычковых рыб (*Gobiidae*) в прибрежной зоне Одесского залива // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. 2015. № 3–4 (64). С. 238–241.

4. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология // Монография. Отв. ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г.Александров, Г.Г. Миничева. Киев: Наукова думка, 2006. 702 с.

5. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1979. 408 с.

Zamorov V.V., Leonchik Y.Y.

CALCULATION OF THE NUMBER OF ROUND GOBIES *NEOGOBIVS MELANOSTOMUS* (PALLAS) ON ROCKY SUBSTRATE IN THE COASTAL ZONE OF THE ODESSA GULF

Odessa I. I. Mechnikov National University

The research was conducted in the zone of the Small Fountain Cape of the Odessa Gulf from the middle of September to the first decade of November in 2018. Gobies were caught only on rocky substrate (limestone underwater boulders) using hook tackles (fishing rods) for this purpose. The number of round gobies *Neogobius melanostomus* was calculated using the Petersen-Chapman method which is based on the results of the fish tagging. Based on the

calculations, this number was equal to 7299 individuals per hectare on rocky substrate in the waters of the Odessa Gulf. The assumption that significantly more round gobies are on stones (especially underwater boulders, rocks) than on sandy ground has been confirmed. In the future, it should be taken into account calculating the commercial round goby stock in the coastal zone of the north-western part of the Black Sea.

Капуста А.¹, Худий О.І.²

ПОЛЬСЬКИЙ ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІХТІОФАУНИ ОЗЕР ЗГІДНО ВИМОГ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС

¹Інститут прісноводного рибного господарства імені Станіслава Саковіча в Ольштині, Польща, Ольштин, вул. Очаповського, 10, 10-719, a.kapusta@infish.com.pl

²Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2, 58012, o.khudyi@chnu.edu.ua

Водна рамкова директива (ВРД), прийнята Європейським Парламентом у 2000 році, є законодавчим актом Європейського Союзу, який регламентує діяльність у сфері водної політики. Директива встановлює систему управління масивами поверхневих вод, а також вимоги щодо контролю їх стану. Пріоритетно оцінка екологічного стану водного об'єкту проводиться на основі аналізу структури біоценозів, а саме: фітопланктону, фітобентосу, макрофітів, зообентосу та іхтіофауни (Reyjol *et al.*, 2014). При цьому абіотичні параметри, зокрема фізико-хімічні та гідроморфологічні, є допоміжними.

Згідно вимог ВРД озера площею більше 50 га підлягають обов'язковій оцінці їх екологічного стану на основі аналізу іхтіофауни (Argillier *et al.*, 2013). Риби, завдяки своїй відносно великій тривалості життя та розташуванню на верхніх рівнях трофічної піраміди, не реагують на незначні, у тому числі випадкові, коливання параметрів навколишнього середовища. Відповідно, зміни у структурі угруповань риб можуть бути показником постійних і чітко орієнтованих змін у водоймі (Colby *et al.*, 1972, Jeppesen *et al.*, 2005). Таким чином, вивчення структури іхтіоценозів дає можливість для проведення валоризації гідроекосистем.

У Польщі розроблено, верифіковано та використовується два методи оцінки екологічного стану озер. Метод LFI+ розраховує бальну оцінку та дозволяє оцінити екологічний стан озер на основі промислової рибної статистики протягом десятирічного періоду, інший метод – LFI-CEN – базується на результатах одноразово проведених обловів риби набором різновічкових сіток нордичного типу (Chybowski *et al.*, 2016). У даній роботі представлені результати оцінки екологічного стану озер Польського Помор'я на основі аналізу структури іхтіофауни з використанням методу LFI-CEN.

Дослідження проводили в 37 озерах у північній частині Польщі в період з 23 липня по 5 жовтня 2018 р. Рибу ловили різновічковими сітками нордичного типу, улови яких репрезентативно відображають якісний склад, кількісне співвідношення видів в іхтіоценозі озера, а також розмірну структуру популяцій окремих видів (Appelberg, 2000). Початково визначали тип озера – стратифіковане чи нестратифіковане. В озерах глибиною більше 6 м рибу ловили двома типами сіток – донними та пелагічними.

Донні сітки складаються з 12 панелей завдовжки 2,5 м, висотою 1,5 м і кроком вічка від 5 до 55 мм. Пелагічні сітки складаються з 11 панелей довжиною 2,5 м, висотою 6 м і кроком вічка 6,25 до 55 мм. Кількість сіток кожного з двох типів і глибина їх встановлення визначені стандартом EN 14757. В озерах з максимальною глибиною менше 6 м вилов риби проводили лише донними сітками. Тривалість лову складала 12 годин.

Всіх виловлених особин було ідентифіковано до виду і пораховано. Також визначали загальну довжину виловлених особин (TL) з точністю до 1 мм і масу – з точністю до 0,1 г. Для видів з невеликою чисельністю в улові довжину та масу визначали для кожної особини. Масові види візуально розподіляли на розмірні категорії, у кожній з яких проміряли і зважували не менше 30 екземплярів риб, а також рахували чисельність особин у кожній з таких розмірних груп. Обов'язково визначали загальну масу улову та масу окремих видів в улові.

Для кожного виду обчислювали індекс домінування (D_i):

$$D_i = 100 \times n_i \times N^{-1}$$

де: n_i – кількість особин i -го виду; N – загальна чисельність особин усіх риб в улові.

Аналогічно визначали індекс домінування за біомасою (B_i):

$$B_i = 100 \times w_i \times M^{-1}$$

де: w_i – загальна маса всіх особин i -го виду; M – загальна маса улову.

Окрім того, як додаткові показники визначали кількість виловленої риби та її біомасу на одиницю риболовецького зусилля, а також кількість особин та біомасу на 100 м² площі сітки. Згідно методу LFI-CEN екологічний стан озера визначається присутністю наступних видів: карась звичайний, карась сріблястий, пічкур звичайний, лин, гірчак європейський, лящ, плоскирка, плітка звичайна, краснопірка звичайна, білізна звичайна, ялець звичайний, головень європейський, верховодка звичайна, щипавка звичайна, сомик коричневий, сом звичайний, щука звичайна, корюшка європейська, ряпушка, сиг європейський, минь річковий, колючка триголкова, окунь звичайний, йорж звичайний, судак звичайний, всі інші види об'єднують в групу «Інші». Присутність видів з групи «інші» практично не впливає на оцінку. При оцінці екологічного стану стратифікованих озер до уваги береться масова частка ляща, плоскирки, плітки, верховодки, йоржа, лина, краснопірки та окуня. Для нестратифікованих озер – враховують масову частку ляща, плоскирки, плітки, верховодки, йоржа, судака, краснопірки та окуня.

Числові діапазони показників екологічного стану озер представлені в табл. 1.

Таблиця 1.

Числові діапазони показників екологічного стану озер на основі аналізу уловів різновічкових сіток нордичного типу

Показник	Показник екологічного стану озер				
	відмінний	добрий	помірний	посередній	поганий
LFI-CEN	0,804-1,00	0,557-0,803	0,250-0,556	0,100-0,249	0,000-0,099

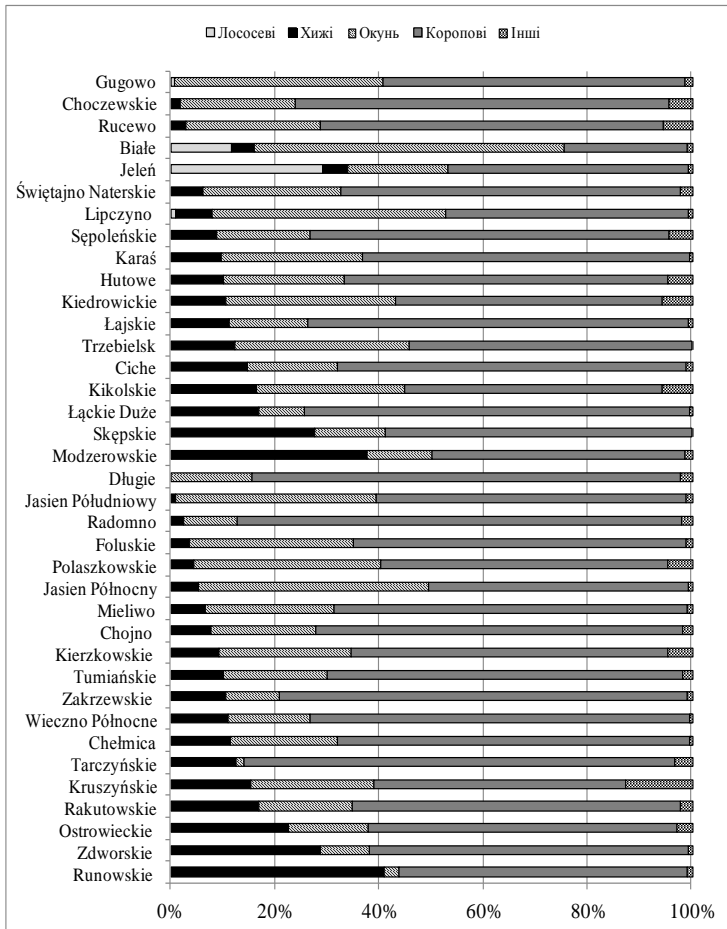


Рис. 1. Характеристика структури угруповань риб з озер, що аналізували

У даному дослідженні зареєстровані види були об'єднані в наступні групи: хижі (щука, судак, сом), лососеві (форель озерна, ряпушка, сиг європейський), коропові, окунь та інші.

Загалом у досліджуваних озерах зареєстровано 27 видів риб. В окремих озерах іхтіофауна була представлена мінімально 6, максимально – 16 видами.

Середня щільність риби становила 410 екз. / 100 м² сітки (межі 89–1444 екз. / 100 м²), а біомаса – 7281 г / 100 м² (межі 1238–19864 екз. / 100 м²). У більшості озер найчисельнішою групою були коропові риби (рис. 1). Середня масова частка коропових становила 62%, окуня – 23%, а хижих риб – 11,5%.



Проаналізовані озера характеризувалися екологічним станом від посереднього до відмінного. У відмінному стані знаходилися всього шість озер, проте озер у поганому стані виявлено не було.

Структура іхтіоценозу змінюється в ході сукцесії екосистеми озер, незалежно від того, якими чинниками, природними чи антропогенними, ця сукцесія викликана. Згідно моделі Colby et al. (1972) в дуже чистих оліготрофних озерах переважають лососеві риби. В міру збільшення трофності склад іхтіофауни змінюється: спочатку зменшується частка лососевих риб і починають переважати корюшкові, у подальшому домінують окунь та щука, насамкінець найбільша частка починає належати короповим.

Як і на півночі Німеччини (Mehner et al. 2005), в озерах північної Польщі угруповання риб представлені двома типами. У глибоких холододовних оліготрофних озерах основу іхтіоценозу складає ряпушка (*Coregonus albula* (Linnaeus, 1758)) та, у значній мірі, окунь. Коропові риби переважають в іхтіофауні мілких озер з теплою водою.

При оцінці видового складу іхтіофауни слід пам'ятати, що різновічкові сітки, як і всі ставні сітки, все ж характеризуються певною вибірковістю. Так, менш рухливі види, такі як щука, або види із специфічною формою тіла, такі як вугор, можуть бути недооцінені в ході проведення досліджень. Тому для отримання повної картини паралельно необхідно використовувати різні знаряддя лову – електровудки, волюки, пастки та ін. Проте, використання стандартизованого методу відлову з допомогою різновічкових сіток згідно EN 14757 дозволяє отримувати порівнювані результати при проведенні іхтіологічного моніторингу в озерах та здійснювати екологічну оцінку їх стану.

Список використаних джерел

1. Appelberg M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets. Fiskeriverket Information, p. 30.
2. Argillier C., Caussé S., Gevrey M., Pédrón S., De Bortoli J., Brucet S., Emmrich M., Jeppesen E., Lauridsen T., Mehner T., Olin M., Rask M., Volta P., Winfield I.J., Kelly F., Krause T., Palm A., Holmgren K. 2013. Development of a fish-based index to assess the eutrophication status of European lakes. *Hydrobiologia*, 704: 193–211.
3. Colby P.J., Spangler G.R., Hurley D.A., McCombie A.M. 1972. Effects of eutrophication on salmonid communities in oligotrophic lakes. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 29: 975-983.

4. Chybowski L., Białokoz W., Wołos A., Draszkiwicz-Mioduszevska H., Szlakowski J. 2016. Przewodnik metodyczny do monitoringu ichtiofauny w jeziorach. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa p. 52.

5. Jeppesen E., Søndergaard M., Jensen J.P., Havens K., Anneville O., Carvalho L., Coveney M.F., Deneke R., Dokulil M., Foy B., Gerdeaux D., Hampton S.E., Kangur K., Köhler J., Körner S., Lammens E., Lauridsen T.L., Manca M., Miracle R., Moss B., Nöges P., Persson G., Phillips G., Portielje R., Romo S., Schelske C.L., Straile D., Tatrai I., Willén E., Winder M. 2005. Lake responses to reduced nutrient loading – an analysis of contemporary long-term data from 35 case studies. *Freshwater Biology* 50: 1747–1771.

6. Mehner T., Diekmann M., Brämick U., Lemcke R. 2005. Composition of fish communities in German lakes as related to lake morphology, trophic state, shore structure and human use intensity. *Freshwater Biology*, 50: 70-85.

7. Reyjol Y., Argillier C., Bonne W., Borja A., Buijse A.D., Cardoso A.C., Daufresne M., Kernan M., Ferreira M.T., Poikane S., Prat N., Solheim A.L., Stroffek S., Usseglio-Polatera P., Villeneuve B., van de Bund W. 2014. Assessing the ecological status in the context of the European Water Framework Directive: where do we go now? *Science of the Total Environment*, 497–498: 332–344.

Kapusta A.¹, Khudiyi O.I.²

POLISH EXPERIENCE IN MONITORING LAKES' ICHTHYOFAUNA IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

¹Stanisław Sakowicz Inland Fisheries Institute in Olsztyn

²Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University

The results of studies of ichthyofauna in 37 lakes in northern Poland are presented in the article. In total, 27 species of fish are recorded in the studied lakes. In some lakes, ichthyofauna were represented by a minimum of 6, maximum – 16 species. The average density of fish was 410 specimens / 100 m² of gillnet, and biomass – 7281 g / 100 m². In most lakes, cyprinid fishes were the largest group. The average mass share of cyprinid fishes was 62%, perch – 23%, and predatory fish – 11.5%.

Корженевська П.О., Шарамок Т.С.

ЗМІНИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO*) ПІСЛЯ ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.

м. Дніпро, вул. Казакова, 24, корп. 17, polinka@3g.ua; sharamok@i.ua.

Для економіки України важливу практичну задачу являє собою вивчення впливу негативних факторів навколишнього середовища на фізіологічний стан риб, вирощуваних в умовах рибоводних підприємств. При товарному вирощуванні молоді велике значення має період зимівлі, коли риба при низьких температурах води

практично перестає харчуватися та стає більш вразлива до впливу захворювань та паразитів. Дослідження крові дозволяє визначити адаптаційні можливості риб в умовах конкретних водойм. Зміни в картині крові відображають адаптацію організму риб на зміни зовнішніх і внутрішніх факторів. Гематологічні показники є високоспецифічними для кожного виду і змінюються у вузьких межах, що дозволяє використовувати їх як показники загального фізіологічного стану організму (*Шарамок, 2015*).

Мета роботи – дослідити сезонну динаміку гематологічних показників лускатого коропа до та після зимового періоду.

Дослідження проводилися у 2018–2019 рр. на базі Таромського рибного господарства в Дніпропетровській області. Це повносистемне рибне господарство, в якому в даний час використовуються 2 вирощувальних та 1 зимувальний стави. Збір та обробка матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками. У крові коропа визначали рівень гемоглобіну, кольоровий показник, швидкість осідання еритроцитів, кількість еритроцитів, кількість лейкоцитів та лейкоцитарну формулу. Гематологічні показники у цьоголіток коропа визначали в кінці вегетаційного періоду, у однорічок при розвантаженні зимувального ставу. Одержані результати були оброблені статистично.

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) відомий, але неспецифічний показник, він залежить від властивостей білків плазми та заряду мембрани еритроцитів, змін в складі білкових фракцій крові, відносин між холестерином і лецитином, від кількості еритроцитів в крові. Його значення використовується для діагностики захворювань риби різноманітного генезу. За довідниковими даними для коропа ШОЕ коливається в межах 1,5 – 4,0 мм/год (*Дегтярьов та ін., 2014*) та підлягає сезонним змінам. У цьоголіток коропа лускатого показник ШОЕ входить у ці межі та складає 1,67 мм/год. Значення ШОЕ у однорічок достовірно перевищує значення цього показника у цьоголіток в 4,5 рази ($P < 0,05$). Найбільш часто спостерігається збільшення ШОЕ при різних запальних процесах.

Кольоровий показник – це співвідношення між кількістю гемоглобіну та числом еритроцитів. Він показує ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном. Визначення насичення еритроцитів гемоглобіном важливо при діагностиці заморів, при порушеннях гідрохімічних режимів в водоймах, при отруєннях і при ураженнях риб паразитами (*Давидов та ін., 2006*). Весняне значення кольорового показника крові коропа було достовірно більше осіннього на 43% та складало 1,03 ($P < 0,05$).

Гемоглобіну належить роль транспортування кисню, також він забезпечує енергетичні процеси життєдіяльності риб. Тому, значення цього показника є важливою складовою фізіологічного стану організму риби в навколишньому середовищі. Вміст гемоглобіну у крові коропа після зимівлі значно не змінився.

Головна функція еритроцитів – дихальна, також вони здійснюють транспорт кисню, вуглекислого газу (частково) та амінокислот. Тривалість життя еритроцитів може бути більше року, і це залежить від інтенсивності їхнього функціонування (*Головина, 1996*). Кількість еритроцитів в крові коропа після зимівлі складала 1,9 Т/л та була на 26,92% ($P < 0,05$) менше, ніж у коропа до зимівлі.

Лейкоцитарна формула крові лускатого коропа стабілізується на першому році його життя. Процеси лейкоцитопоезу залежать від активності риби і температури води (*Лазаренко, 2009*). Як до, так і після зимівлі, кров лускатого коропа носить лімфоїдний характер. Рівень лімфоцитів у цьоголіток коропа лускатого становив 85,33%, а у

однорічок коропа – вже 72,5%. Період зимівлі суттєво впливає на фізіологічний стан риби, зокрема це відбивається на лейкоцитарній формулі крові лускатого коропа. Так, загальна кількість лімфоцитів у коропа після зимівлі зменшується на 15,03%, що може вказувати на певне зниження рівня імунітету.

Нейтрофіли високочутливі до змін внутрішнього середовища, які порушують нормальну життєдіяльність організму риби. При патологічному стані організму нейтрофіли виділяють в кров речовини, що володіють бактерицидними, антиоксидантними та регенеративними властивостями. Але збільшення їх кількості свідчить про високу фагоцитарну активність. Процент еозинофілів та палочкоядерних нейтрофілів залишився у однорічок коропа на рівні 1%, але рівень сегментноядерних нейтрофілів збільшився на 18,39% та склав 15%. Підвищена кількість нейтрофілів, порівняно з осінніми показниками, свідчить про можливість розвитку запального процесу в організмі риби.

Моноцити є активними фагоцитами, що характеризуються значною міграційною здатністю. Вони беруть участь в регуляції імуногенезу і гранулопоезу. Зміни у кількості моноцитів виникають за наявності токсичних агентів в організмі риби, а також за вірусних та паразитарних захворювань (Головина, 1996). Кількість моноцитів, що виконують фагоцитарну функцію в організмі риб, достовірно збільшується з 1% у осінній період до 10,5% ($P < 0,05$) у весняний період.

Таким чином, зміни параметрів гематологічного профілю молоді коропа лускатого свідчить про наявність певних зсувів у показниках крові після зимового утримання. Гематологічні показники крові можуть бути використані для додаткової оцінки якості та загального фізіологічного стану рибопосадкового матеріалу коропа. Фізіологічний стан однорічок коропа характеризується високою кількістю еритроцитів; підвищеним кольоровим показником; високою швидкістю осідання еритроцитів; зниженням вмісту лімфоцитів з підвищенням частки нейтрофільних гранулоцитів в лейкоцитарній формулі та збільшенням моноцитів.

Список використаних джерел

1. Головина Н.А. Морфофункциональная характеристика крови рыб – объектов аквакультуры: автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.10. ВНИИПРХ. М. 1996. 53 с.
2. Давыдов О.Н. и др. Патология крови рыб. ИНКОС. 2006. 206 с.
3. Дехтярьов П.А. та ін. Фізіологія риб. Київ: Наука, 2001. 128 с.
4. Лазаренко П.В. Особливості гематологічних показників лускатого коропа при садковому вирощуванні // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2009. 11(3). С. 119–122.
5. Шарамок Т.С. та ін. Вплив антропогенних факторів на гематологічні показники риб // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. 2015. 64. С. 722–726.

Korzhenavska P.O., Sharamok T.S.

CHANGES IN HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF THE CARP (*CYPRINUS CARPIO*) AFTER THE WINTER PERIOD

Oles Honchar Dnipro National University

The seasonal dynamics of hematological parameters of the young flour carp from the Taromsky fish industry before and after the winter period was investigated. The rate of erythrocyte sedimentation in the first year of carp significantly exceeds this indicator of the fingerlings by 4,5 times. The spring color value of the carp blood index was probably higher than the autumn 43%. The hemoglobin content in the carp blood after wintering increased by 3,51%. The number of erythrocytes in the blood of one-year-old carp was 1,9 T / L and was 26,92% more likely than in the same year of carp. The blood of carp has a lymphoid character, the total number of lymphocytes in carp after wintering decreases by 15,03%. The percentage of eosinophils and nucleated neutrophils remained at the level of 1% in the one-year-old carp, but the level of segmental neutrophils increased by 18,39% and accounted for 15%. The number of monocytes performing phagocytic function in the organism of fish significantly increases from 1% in the autumn to 10,5% in the spring.

Курант В.З., Хоменчук В.О., Марків В.С., Шевчук К.В.

**УЧАСТЬ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ В АДАПТАЦІЇ РИБ ДО ДІЇ ІОНІВ
ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна, khomenchuk@tnpu.edu.ua

Підвищення рівня забруднення прісних водойм вимагає пошуку об'єктивних методів біомоніторингу, а також розробки ефективних протекторів до дії різних токсикантів та засобів корекції біопродуктивних процесів у гідробіонтів. Для успішного вирішення цих завдань необхідне глибоке вивчення механізмів підтримання функціональної активності організму шляхом компенсаторно-адаптивних реакцій відповіді на дію чинників водного середовища.

Основним критерієм, який визначає фізіолого-біохімічний статус організму, є підтримання в ньому гомеостатичного рівня певних метаболітів, які займають центральне місце в регуляції обміну речовин, співвідношенні анаболічних і катаболічних процесів, формуванні фізіологічної реакції організму. В описаних процесах важлива роль належить вільним амінокислотам.

В наших дослідженнях одержано сукупність даних, які підтверджують і розширюють уяву про участь вільних амінокислот в процесах детоксикації іонів важких металів та формуванні стійкості до них, а також дають можливість здійснити комплексну оцінку біохімічної відповіді організму риб на хронічну інтоксикацію вивченими металами.

Об'єктом даного дослідження був короп лускатий – *Cyprinus carpio* L. Для експерименту використовували риб дворічного віку масою 300-350 г, яких відбирали з природних ставків в Тернопільському облрибкомбінаті (урочище Залісці).

Експерименти проводилися в 200 літрових акваріумах, які заповнювали відстоюною водопровідною водою, з підтриманням постійного газового та температурного режимів. Вміст кисню у воді акваріумів становив 7,0–8,0 мг/л, вуглекислого газу – 2,2–2,8 мг/л. Значення рН було близьким 7,7–7,9. Вміст основних катіонів та аніонів був близьким норми згідно вимог. Температура в акваріумах, в яких утримувалися контрольні та піддослідні риби підтримувалися такою ж як у природних умовах. Під час експерименту риби не годували.

Вивчався вплив іонів Мангану, Цинку, Купруму та Плюмбуму у двох концентраціях, які відповідали 2 та 5 рибогосподарським гранично допустимим концентраціям (ГДК).

Інтоксикацію моделювали внесенням у воду акваріумів, де знаходилися дослідні групи риб, солей $MnCl_2 \cdot 4 H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ та $Pb(NO_3)_2$ до досягнення концентрацій іонів вказаних металів, відповідних 2 і 5 ГДК. З метою зниження впливу на риби їх власних екзометаболітів воду в акваріумах змінювали щодобово. Для досягнення стану розвитку та максимального прояву функціонування компенсаторно-адаптивних реакцій до токсиканту аклімацію риб здійснювали протягом 14 діб.

Для визначення вмісту іонів Мангану, Цинку, Купруму та Плюмбуму в тканинах риб проби спалювали в перегнаній нітратній кислоті у співвідношенні 1:5 (маса:об'єм). Вміст Мангану, Цинку та Купруму визначали на атомно-адсорбційному спектрофотометрі С-115, Плюмбуму на S-600 і виражали в грамах на кілограм вологої маси.

Для визначення вмісту вільних амінокислот відбирали зразки скелетних м'язів та печінки (200 мг), гомогенізували їх в розчині Рінгера для холоднокровних (рН=7,2) і центрифугували при охолодженні протягом 15 хвилин при 3000 об/хв. Супернатант осаджували 2 % розчином сульфосаліцилової кислоти. Іонообмінну хроматографію вільних амінокислот проводили на приладі ААА-339.

Одержані результати піддавали статистичній обробці за загальноприйнятою методикою з використанням t-критерія Стьюдента для визначення достовірної різниці.

Вільні амінокислоти є сполуками, які широко використовуються в енергетичному забезпеченні організму риб (Сидоров, 1985). Їх метаболізм є одним із чинників, який забезпечує біохімічну адаптацію цих гідробіонтів до змін умов водного середовища. Літературні дані (Яковенко, 1993) вказують на те, що для коропа участь білків в енергетичному забезпеченні організму під час голодування може сягати 50-90%, а окремі амінокислоти можуть бути кращим джерелом енергії ніж вуглеводи. Можливо, що провідна роль в цьому серед вільних амінокислот у коропа належить гліцину, вміст якого в м'язовій тканині контрольних риб досить високий. Він перевищує концентрацію в цій тканині всіх інших амінокислот, а при дії на організм риб іонів важких металів зменшується найбільшою мірою. Високий вміст цієї амінокислоти знайдено в м'язах інших риб, зокрема окуневих та шукових. В печінці дослідних риб накопичення гліцину не спостерігається.

Серед інших амінокислот, слід відмітити зростання як в м'язах, так і в печінці дослідних риб кількості сірковмісних. З літератури відомо, що саме ці амінокислоти зв'язують іони двовалентних металів, виступаючи лігандами в цих реакціях (Уільямс, 1975). Особливо активно сірковмісні амінокислоти взаємодіють з іонами Купруму, утворюючи сульфід-органічні комплекси, що сприяє зниженню токсичної дії іонів металу.

Важливу роль в детоксикації аміаку, який утворюється при дії на організм коропа підвищених концентрацій важких металів, належить аспарагіновій та глутаміновій кислотам. В роботі (Грубінко, 1991) була висловлена думка про те, що аміди аспарагінової та глутамінової кислот, які утворюються в результаті приєднання вільного аміаку до амінокислот, захищають організм риб від його дії. У наших дослідженнях у більшості випадків вміст цих амінокислот як в печінці, так і в м'язах риб за дії іонів важких металів знижується, що може свідчити про активну участь аспарагінової та глутамінової кислот в процесах детоксикації цих іонів.

При інтоксикації організму коропа іонами важких металів в досліджуваних тканинах значною мірою змінюється вміст гліцину, аланіну та лейцину. Так, з допомогою міченого гліцину ми вивчили участь цієї амінокислоти в синтезі білків, ліпідів та вуглеводів в тканинах коропа, а також використання її на енергетичні потреби. Результати проведених досліджень свідчать про посилення метаболічної активності гліцину в м'язах та печінці риб при інтоксикації іонами важких металів. Слід зауважити, що найбільшою мірою за інтоксикації гліцин використовується на синтез білків та ліпідів, і значно менше – на синтез вуглеводів. Разом з тим, значно зростає участь гліцину в енергетичних процесах в організмі коропа.

Використання гліцину як енергетичної сполуки, очевидно, зумовлено тим, що шлях перетворення його в оцтову кислоту, яка у вигляді ацетил-КоА вступає в цикл Кребса, значно коротший, ніж для інших амінокислот. Крім того, передбачається, що в м'язовій тканині коропа енергія утворюється в результаті функціонування циклу дикарбонових кислот. Головним субстратом в цьому циклі виступає гліоксалат, який, можливо, утворюється в результаті дезамінування гліцину. Так як гліоксалат є продуктом дезамінування гліцину, то цикл дикарбонових кислот – це шлях, за допомогою якого відбувається окиснення вуглецевого скелету цієї найпростішої і найбільш лабільної амінокислоти в організмі коропа. Енергетична цінність гліцину порівняно з жирами чи вуглеводами менша, однак, в умовах інтоксикації риб, гліцин, акумульований в їх м'язах, може мати вирішальне значення у забезпеченні їх організму енергією. Таку адаптацію можна допустити як миттєву у ситуативно-сформованих стресових умовах.

Таким чином, дослідження показують, що в організмі коропа існує особливий шлях перетворення гліцину, відмінний від теплокровних тварин.

Серед заміних амінокислот в організмі риб важлива роль належить аланіну. Суттєвим джерелом цієї амінокислоти є її ендогенний потік. Амінний азот, який утворився в результаті дезамінування амінокислот в скелетних м'язах, переноситься на піруват за допомогою реакції переамінування, що веде до утворення аланіну. Джерелом пірувату при синтезі аланіну, головним чином, є глюкоза, яка поглинається з крові або утворюється в м'язовій тканині в результаті розщеплення глікогену. З м'язів аланін з током крові переноситься в печінку, де його вуглецевий скелет після дезамінування використовується в процесах глюконеогенезу, а амінний азот перетворюється в аміак і знешкоджується вже відомим способом. Описане перетворення глюкози в аланін в м'язах та перетворення останнього в печінці знову в глюкозу відоме під назвою глюкозо-аланінового циклу. Він має виняткове значення в процесах формування адаптації у риб до стрес-чинників, включно токсичних.

В наших дослідженнях було встановлено, що при стресових станах в м'язовій тканині риб зростає кількість розгалужених амінокислот, особливо лейцину, і різко підвищується інтенсивність їх окиснення.

За рахунок окиснення розгалужених амінокислот в скелетних м'язах риб в стресових умовах, зокрема при голодуванні, утворюється близько 5% загальної кількості CO₂, в тому числі 4 % за рахунок окиснення лейцину (Mitch, 1984). При голодуванні в м'язовій тканині на 25-30 % зменшується окиснення глюкози і за рахунок окиснення вуглецевого ланцюга лейцину покращується забезпечення потреб організму в енергії.

Отже, окислювальний катаболізм амінокислот в скелетних м'язах та печінці риб – важлива складова частина інтегрального фізіолого-біохімічного механізму, який забезпечує в організмі риб енергетичний гомеостаз при інтоксикації.

Список використаних джерел

1. Грубинко В.В. Роль глутаміна в забезпеченні азотистого гомеостазу у риб (обзор) // Гидробиол. журн. 1991. Т. 27, №4. С. 48–56.
2. Сидоров В.С. Аминокислоты рыб // Биохимия молодежи пресноводных рыб. Петрозаводск, 1985. С.103–137.
3. Уильямс Д. Металлы жизни. М.: Мир, 1975. 236 с.
4. Яковенко Б.В. Особливості метаболізму гліцину в організмі коропа лускатого // Автореф. дис... докт. біол. наук: 03.00.04. Львів, 1993. 38 с.
5. Mitch W.E., Clark A.S. Specificity of the effects of leucine and its metabolites on protein degradation in skeletal muscle // Biochem. J. 1984. Vol. 222, № 3. P. 579–586.

Kurant V.Z., Khomenchuk V.O., Markiv V.S., Shevchuk K.V.

PARTICIPATION OF FREE AMINO ACIDS IN THE ADAPTATION OF FISH TO THE ACTION OF HEAVY METAL IONS

Ternopil Volodimir Hnatiuk National Pedagogical University

The role of particular amino acids in the resistance of fish organism to the influence of heavy metals (Mn, Zn, Cu, Pb) through their specific participation in the processes of the synthesis an energy generation in the experimental condition were investigated. It was show that the leading role in this process in carp organism have glycine, the content of which in the muscles of the control fish is quite high. Among other amino acids, it should be noted the growth both in the muscles and in the liver of experimental fish the amount of sulfur-containing. An important role in the detoxification of ammonia, which is formed under the influence on the organism of carp the elevated metal concentrations, belongs to aspartic and glutamic acids. In our studies, the content of free amino acids in the liver and muscle of fish is reduced by the action of metal ions. In general, the dynamics of free amino acids in carp tissues reflects the general tendencies of metabolism in its organism.

**МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО
ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА**

¹Дніпровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49050, Україна, kurchenko.viktoriia.3@gmail.com

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, biosources@ukr.net

Карась сріблястий (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) є провідним промисловим видом у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. За останні 15 років промисловий вилов карася зріс з 30 до 512 т/рік. Також карась — важливий об'єкт аматорського та спортивного рибальства, і дає підстави вважати, що фактичні обсяги його вилучення з водосховища значно вищі (*Маренков, Курченко, 2018*).

Метою нашої роботи було дослідження морфо-фізіологічного стану карася сріблястого в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища.

Об'єктом дослідження були чотирирічні особини карася сріблястого. Дослідження проводилися на акваторії Запорізького (Дніпровського) водосховища, а саме у Самарській затоці та у нижній ділянці водосховища (с. Військове), влітку 2019 року. Збір та обробка матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками.

За допомогою морфометричних показників можливо надати оцінку фізіологічного стану риб. При їх виснаженні зменшуються показники вгодованості, частка м'язів, внутрішніх органів. Спостерігаються значні відмінності у масі печінки, серця, селезінки, зрілих гонад. Механізми адаптації риб до діючих чинників можливо оцінити за низкою морфофізіологічних показників, таких як коефіцієнт вгодованості, індекси внутрішніх органів (*Деякі адаптивні..., 2018*).

При дослідженні було виявлено, що середня маса карася сріблястого з Самарської затоки була вдвічі меншою, ніж у нижній ділянці водосховища та складала $411,2 \pm 21,45$ г, середня довжина також була меншою у риб з Самарської затоки – $23,19 \pm 1,25$ см та $28,8 \pm 0,51$ см у нижній ділянці водосховища.

Коефіцієнт вгодованості за Фультаном та Кларк у риб з Самарської затоки був нижчим на 11,8% та 23,9% порівняно з одновіковими особинами з нижньої ділянки і складав 1,52 та 1,17 відповідно.

При дослідженні було виявлено, найбільші значення серед досліджених індексів внутрішніх органів карася сріблястого з нижньої ділянки водосховища для печінки, а найменші значення відзначались у індекса серця з обидвох ділянок, що підтверджується літературними даними (*Деякі адаптивні..., 2018*).

Середня маса печінки карася сріблястого з Самарської затоки складала $3,75 \pm 0,9$ г, індекс печінки по відношенню до тіла становив $1,5 \pm 0,16$, у нижній ділянці водосховища середня маса та індекс печінки карася сріблястого – $13,65 \pm 1,12$ г та $3,34 \pm 0,23$ відповідно.

У печінці відбувається знешкодження токсичних речовин, що надходять з кишечника, виробляється жовч, здійснюється синтез білків і вуглеводів, накопичуються глікоген, жир, вітаміни (*Возрастные изменения..., 2016*).

Відносна маса нирок є чітким індикатором рівня обміну речовин у тварин. Інтенсивність обміну знижується по мірі росту, отже, зменшується і відносна маса

нирок. Розміри нирок, які виводять з організму продукти метаболізму і регулюють водносолевой баланс, знаходяться в прямій залежності від маси тіла (*Возрастные изменения...*, 2016).

Середня маса та індекс нирок карася сріблястого з обох ділянок особливо не відрізнялась і становила 1,12 -1,29 г та 0,38-0,41 відповідно.

Середня маса серця риб складала 0,35±0,06 г у Самарській затоці та – 0,62±0,05 г у нижній ділянці водосховища, індекс серця був на рівні 0,16 та 0,14 відповідно.

По усім досліджуваним органах карась сріблястий з Самарської затоки мав нижчу масу та приблизно однакові індекси внутрішніх органів, крім печінки. Індекс печінки карася сріблястого з нижньої ділянки водосховища був у два рази (на 55 %) вищий, ніж у карася сріблястого з Самарської затоки.

Така різниця у показниках може бути спричинена різноманітними факторами, насамперед, напруженими гідроекологічними умовами, що склалися у результаті антропогенної діяльності у Самарській затоці.

Як відомо, концентрація всіх досліджуваних важких металів у воді Самарської затоки вище порівняно з нижньою ділянкою Запорізького водосховища. Виявлено статистично значущі відмінності між вмістом міді (на 35%), цинку (на 42 %), нікелю (на 65%), свинцю (на 75 %) та кадмію (на 85%) у двох районах водосховища ($p < 0,05$) (Курченко, Шарамок, 2019).

Список використаних джерел

1. Маренков О.М., Курченко В.О. Гістоморфологічний аналіз ооцитів карася сріблястого (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища // Рибгосподарська наука України. 2018. № 4. С. 5–14.

2. Деякі адаптивні реакції карася сріблястого *Carassius auratus gibelio* (Bloch) за надмірного навантаження амонійним азотом / Коваленко Ю.О та ін. // Рибгосподарська наука України. 2018. № 2. С. 116–129.

3. Возрастные изменения морфофизиологических показателей у судака первой генерации при выращивании в условиях замкнутого водообеспечения / Хрусталеv Е.И. и др. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 12 (200). С. 85–90.

4. Курченко В.О., Шарамок Т.С. Сучасний токсикологічний стан (за вмістом важких металів) рибгосподарських ділянок Запорізького (Дніпровського) водосховища // Сучасні технології у тваринництві та рибництві: Навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: 73 Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю (Київ, 3-4 квітня 2019 р.). 2019. С.34–36.

Kurchenko V.O.¹, Sharamok T.S.^{1,2}

MORPHO-PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE PRUSSIAN CARP FROM THE ZAPORIZHIAN (DNIPRO) RESERVOIR

¹Oles Honchar Dnipro National University

²Dnipro State Agrarian and Economic University

The subject of the study were the four-year-old specimens of the Prussian carp. The research was carried out in the waters of the Zaporizhian (Dnipro) reservoir, namely in the Samara Bay and in the lower section of the reservoir (Viyskove Village), in the summer of

2019. Collection and processing of material was carried out according to generally accepted methods. In all investigated organs, the Prussian carp from the Samara Bay had a lower mass and approximately the same indices of internal organs, except for the liver. The index of the Prussian carp liver from the lower part of the reservoir was twice as high (by 55%) higher than that from the Samara Bay.

Such a difference in indicators may be caused by various factors, first of all, by strained hydroecological conditions resulting from anthropogenic activities in the Samara Bay.

Куцоконь Ю.К.^{1,2}, Романь А.М.², Квач Ю.В.³, Щербатюк М.М.⁴

**ІХТІОФАУНІСТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РР. КОДИМА І САВРАНКА
(БАСЕЙН ПІВДЕННОГО БУГУ)**

¹Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
вул. Богдана Хмельницького, 15; м. Київ, 01030, Україна, carassius1@ukr.net

²Українська природоохоронна група, Київ, Україна

³Інститут морської біології НАН України, Одеса, Україна

⁴Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, Київ, Україна

Південний Буг – одна з найбільших річок України, довжиною 806 км з площею басейну 63700 м². Це також найбільша річка, басейн якої повністю розташований в Україні. Однак, деякі частини його басейну залишаються маловивченими, зокрема й стосовно рибного населення. Розташування окремих приток на периферії областей (а, отже, незадовільний стан доріг), очікувано невеликі видові різноманіття та промислове значення риб призвело до відсутності будь-яких сучасних відомостей щодо іхтіофауни цих річок. Такими є дві чималі праві притоки Південного Бугу – Кодима і Савранка. Савранка має довжину 96 км та площу водозбору 1767 км², річка протікає територією Вінницької та Одеської областей. Кодима – 149 км і 2480 км² відповідно, розташована в Одеській та Миколаївській областях.

Дослідження були проведені у червні 2019 р. Вилов риб здійснювався дрібновічковими сачками (Романь, 2016), всі особини, після визначення до виду, випущені назад до водойм. Іноді оглядали улови місцевих рибалок-любителів. Всього здійснено дослідження на 9 локаціях: 4 – в басейні Савранки, 5 – на Кодимі. Виявлено 1229 особин (табл.).

Всього для Савранки нами відмічено 17 видів, а для Кодими – 16 видів, у тому числі три види риб, що внесені до Резолюції 6, а саме: щипавка звичайна *Cobitis taenia*, гірчак європейський *Rhodeus amarus* та в'юн звичайний *Misgurnus fossilis*. Проте не виявлено жодного виду, внесеного до поточного видання «Червоної книги України» (2009). Натомість, також виявлено наступні чужорідні види-інтродуценти: карась сріблястий *Carassius gibelio*, чебачок амурський *Pseudorasbora parva*, сонячний окунь звичайний *Lepomis gibbosus*.

Усулові частини річок, особливо Кодими, часто зарослі очеретом, що вносило свої корективи в пошуку місць досліджень, на певних локаціях було виявлено небагато видів риб.

Види риб з Резолюції 6 та чужорідні в досліджених локаціях Савранки і Кодими

Локація	Rho ama	Mis fos	Cob tae	Car gib	Pse par	Lep gib
р. Савранка						
Саврань	+		+	+	+	+
Піщана	+	+	+	+	+	+
Ольгопіль			+		+	
Стратіївка (р. Мала Савранка)			+			
р. Кодима						
Криве Озеро	+		+	+		+
Кумарі						
Оленівка			+			
Познанка Перша	+		+	+	+	
Бобрик Перший			+	+		
Всього	4	1	8	5	4	3

Примітки: Rho ama – гірчак європейський, Mis fos – в'юн звичайний, Cob tae – щипавка звичайна, Car gib – карась сріблястий, Pse par – чебачок амурський, Lep gib – сонячний окунь звичайний

Хоча для обох річок спостерігався доволі високий рівень води, у зв'язку з дощами на початку літа. Біля села Бобрик Перший на Кодимі ми спостерігали замор краснопірки звичайної *Scardinius erythrophthalmus*, інші види були представлені окремими особинами. Крім того, тут із придонного мулу виділявся сірководень. Можливо, замор, крім токсичного рівня сірководню, зумовлений зливом великої кількості мінеральних добрив та отрутохімікатів з полів під час рясних дощів, а також є наслідком загнивання затоплених трав'янистих рослин, що супроводжує аномально високий рівень води.

Нами відмічені тварини з інших таксономічних груп, що занесені до Резолюції 6. Таким чином, більшість з досліджених локалітетів є місцеперебуваннями принаймні одного з видів риб Резолюції 6. Колегами було знайдено ряд Оселищ з Резолюції 4. Тому доцільно виокремити території, які в майбутньому можуть увійти до Смарагдової мережі в Україні.

Список використаних джерел

1. Смарагдова мережа в Україні / За ред. Л. Д. Проценка. К.: Хімдайджест, 2011. 192 с.
2. Романь А.М. Метод застосування сачка як знаряддя для збору іхтіологічного матеріалу // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Мат-ли ІХ Міжнар. іхтіологічної наук.-практ. конф. Одеса: ТЕС, 2016. С. 228–229.
3. Червона Книга України. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.

Kutsokon Y.K.^{1,2}, Roman A.M.², Kvach Yu.V.³, Shcherbatiuk M.M.⁴

**ICHTHYOFAUNISTIC STUDIES OF KODYMA AND SAVRANKA RIVERS
(SOUTHERN BUG RIVER BASIN)**

¹I.I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine

²Ukrainian Nature Conservation Group, Kyiv, Ukraine

³Institute of Marine Biology NAS of Ukraine, Odesa, Ukraine

⁴M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Modern data about the fish population of Savranka and Kodyma Rivers are absent. We conducted a study within the Vinnytsia, Odesa and Mykolaiv regions. Totally nine locations were investigated. Three species included to Resolution 6 of the Bern Convention (*Rhodeus amarus*, *Cobitis taenia*, *Misgurnus fossilis*) were noted for eight of them. In addition, three alien species (*Carassius gibelio*, *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*) were noted for Savranka and Kodyma Rivers.

Ляврін Б.З., Хоменчук В.О., Кривенька М.Б., Курант В.З.

**ЛІПІДНИЙ СКЛАД М'ЯЗІВ ПРІСНОВОДНИХ РИБ ІЗ МАЛИХ РІЧОК
ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ**

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна, bohdan.lyavrin@gmail.com

На території Західного Поділля налічується понад 2000 річок, одними із найбільших серед яких є Серет, Стрипа та Золота Липа, які належать до басейну Дністра (Свинко, 2007). Зниження рибопродуктивності цих річок, а також зменшення об'ємів вилівів та погіршення їх якісного складу, яке спостерігається в останні роки, вимагає постійного впровадження науково-обґрунтованих природоохоронних і екологічних заходів з урахуванням видових, вікових особливостей іхтіофауни, а також стану водного середовища.

Ліпіди відіграють важливу роль в процесах життєдіяльності риб. Окрім того вміст ліпідів та їх фракційний склад у м'язах риб має першочергове значення для якості рибної продукції. Вміст та співвідношення окремих класів ліпідів в клітинах різних тканин риб є досить лабільною системою, яка відображає адаптивні зміни в організмі та залежить від умов середовища, кормової бази, рухової активності, віку тощо (Грициняк, 2010).

Метою нашої роботи було визначення фосfolіпідного складу м'язової тканини найбільш поширених промислових видів риб – коропа, карася, шуки та окуня, виловлених з трьох малих річок Західного Поділля: Серету, Стрипи та Золотої Липи.

Для досліджень використовували особини коропа *Cyprinus carpio* L., карася *Carassius gibelio* Bloch., окуня *Perca fluviatilis* L. та шуки *Esox lucius* L. дворічного віку, масою 290-330 г, 150-230 г, 170-230 г та 200-350 г відповідно. В осінній період риб виловлювали безпосередньо перед експериментом, транспортували в лабораторію, де відразу відбирали тканини м'язів. Їх подрібнювали на холоді та екстрагували ліпіди за методом Фолча (Орел, 2007). Кількість загальних ліпідів у тканині визначали ваговим методом. Розділення ліпідів на окремі фракції проводили методом висхідної одномірної

тонкошарової хроматографії. Рухомою фазою для розділення фосфоліпідів була суміш хлороформ : метанол : льодяна оцтова кислота : вода у співвідношенні 60:30:7:3 (Орел, 2007). Для ідентифікації окремих фракцій ліпідів використовували специфічні реагенти і очищені стандарти. Було ідентифіковано такі фракції: лізофосфатидилхолін (ЛФХ), фосфатидилсерин (ФС), фосфатидилетаноламін (ФЕА), фосфатидилхолін (ФХ), фосфатиділінозитол (ФІ) та сфінгомієлін (СМ). Кількість фосфоліпідів визначали за Васковським. Результати досліджень були статистично опрацьовані з використанням t-критерію Стьюдента для визначення достовірної різниці.

Кількість загальних ліпідів свідчить про активність анаболічних процесів і мобілізацію ліпідів як джерела енергії, або ж про їх використання в адаптивних перебудовах метаболізму і структурних компонентах клітини (Климов, 1999). Аналіз видових особливостей показав практично рівний вміст загальних ліпідів в м'язах щуки, карася та окуня та дещо вищий – в м'язах коропа (табл.). Разом з тим найнижчі показники абсолютного вмісту загальних ліпідів спостерігалися у досліджуваних видів риб виловлених з р. Золота Липа.

Таблиця

**Вміст загальних ліпідів в тканинах риб із малих річок Західного Поділля
(мг/г сирової тканини, $M \pm m$, $n=5$)**

Вид риб	Серет	Стрипа	Золота Липа
Короп	25,43 \pm 1,42	24,62 \pm 2,18	11,33 \pm 0,92*
Карась	21,32 \pm 1,97	17,60 \pm 1,18	11,17 \pm 0,76*
Щука	18,19 \pm 1,21	19,53 \pm 1,28	6,20 \pm 0,74*
Окунь	22,37 \pm 1,92	23,37 \pm 1,85	10,43 \pm 0,76*

*- різниця порівняно із даними представників з р. Серет статистично достовірна, $p < 0,05$.

Частки фосфоліпідів у коропів із річок Серет, Стрипа і Золота Липа при цьому становили 47,4 %, 45,7 % та 38,9 % для кожної групи риб відповідно. Фосфоліпідний склад клітин м'язів риб впливає на фізико-хімічну структуру мембран та їх функціональні властивості такі як: проникність, в'язкість, рухливість білкових елементів, її стабільність, активність мембранних ферментів (Генніс, 1997).

Відсотковий вміст ФХ та ФЕА у м'язах коропа були найбільшими і становили близько 45-47 та 36-39 % від загального вмісту фосфоліпідів, проте достовірної різниці між групами риб із досліджуваних річок встановлено не було. Найменшу кількість ЛФХ, ФІ та ФС було виявлено у м'язах риб із р. Золота липа – 1,7 %, 2,3% та 2,5 %, а найбільший вміст даних фракцій був у м'язовій тканині риб виловлених з р. Серет – 3,6 %, 6,5% та 3,3 % відповідно. Разом з тим слід відзначити, що частка СФМ була найбільшою у м'язах коропа з р. Золота Липа (7,5 %), а найменшою – тканині з р. Серет (5,6 %).

У м'язах карасів виловлених із річок Серет, Стрипа та Золота Липа на фосфоліпіді припадало 37,1%, 36,9 % та 32,3 % від загального вмісту ліпідів відповідно. При цьому найвищими у м'язах карася, як і в коропа, були частки ФХ та ФЕА. Так, відсотковий вміст ФХ у м'язах карася виловлених із річок Серет, Стрипа та Золота Липа становив 40,6 % 42,6 % та 49,8 % відповідно. Частки ФЕА була дещо нижчими – 35,2 % (р. Серет), 32,7 (р. Стрипа) та 27,2 % (р. Золота Липа). Найменша

кількість ЛФХ відмічена у м'язах карася з р. Серет (4,11 %), а максимальна – у тканинах риб з р. Стрипа (5,5 %). Вміст ФС у м'язах карася зменшується в ряду риб із річок Серет, Стрипа та Золота Липа (від 6,5 % до 5,5 %). Найнижче значення кількості ФІ було відмічено для м'язів карася із р. Золота Липа – 4,3 %, а найвище для даної тканини риб із р. Стрипа – 6,9 %. Разом з тим мінімальне значення вмісту СФМ спостерігалось для м'язової тканини карася із річки Стрипа – 6,0 %, а максимальне – для м'язів риб з р. Золота Липа – 9,0 % від загальної кількості фосфоліпідів.

У м'язах щуки із річок Серет, Стрипа та Золота Липа частка фосфоліпідів становила 44,1 %, 42,0 % та 30,7 %... Частка ФХ була найменшою у риб з р. Золота Липа (50,0 %), а найвищою у щук з р. Стрипа (57,5 % від загальної кількості). Разом з тим мінімальна кількість ЛФХ відмічена у тканинах риб з р. Серет, а максимальна – у м'язах щуки з р. Золота Липа. Найвищим відсотковий вміст ФЕА був у м'язах риб, виловлених з р. Золота Липа (23,0 %), а найнижчим у м'язовій тканині щуки з р. Стрипа. Частки ФІ і СФМ у м'язовій тканині риб усіх груп значимо не відрізнялися і були у межах 3,8-4,4 % та 7,0-8,4 % відповідно. Як і в коропа мінімальне значення кількості ФС було відмічено для м'язів риб із р. Золота Липа (6,4 % проти 8,4 % для риб двох інших груп).

У м'язовій тканині окуня вміст фосфоліпідів із досліджуваних водотоків був одним з найвищих серед досліджуваних видів риб і становив 45,7 %, 46,0 та 39,1% відповідно для риб з річок Серет, Стрипа та Золота Липа. Вміст ФЕА в клітинах м'язів риб із річок Серет, Стрипа і Золота Липа становив 18,5 %, 17,0% та 23,4 % від загального вмісту фосфоліпідів. Вміст даного класу фосфоліпідів безпосередньо залежить від вмісту ФХ, який є попередником в синтезі ФЕА. Так, частка ФХ у м'язах окуня з досліджуваних річок становила 60,7 %, 62,4 % та 58,7 %. Відсотковий вміст СФМ та ФС у м'язовій тканині окуня зменшувався в ряду річок Серет-Стрипа-Золота Липа. Найменша частка ЛФХ була в м'язах окунів виловлених з р. Стрипа (3,3 %). У м'язовій тканині риб із р. Серет і р. Золота Липа вміст цієї фракції ліпідів був практично однаковим та становив 4,0 % та 3,9 %. Вміст ФІ в клітинах м'язів окуня із річок Серет і Золота Липа був однаковим і становив 1,3 %, тоді частка цього фосфоліпиду у риб з р. Стрипи становила 3,5 % від загальної кількості фосфоліпідів.

Отже, насамперед слід відмітити видові особливості фракційного складу фосфоліпідів в м'язовій тканині риб, що залежать від екологічних умов існування та наявної кормової бази. Слід відзначити, що найбільш антропогенно трансформованою з досліджених водотоків є Золота Липа. Так, у м'язах риб, виловлених з даної річки, порівняно з річками Серет та Стрипа, менша кількість загальних ліпідів, фосфоліпідів та в цілому вища частка ЛФХ. Показники загального вмісту ліпідів у м'язах риб та їх фракційного складу можуть бути використані для оцінки якості рибної продукції.

Список використаних джерел

1. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. М.: Мир, 1997. 624 с.
2. Грициняк І.І., Смолянінов К.Б., Янович В.Г. Обмін ліпідів у риб. Львів: Тріада плюс, 2010. 336с.
3. Климов А.Н., Никульчева А.Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. СПб.: Питер-ком., 1999. 512 с.
4. Орел Н. М. Биохимия липидов. Минск, 2007. 37с.

5. Свинко Й.М. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан. Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2007. 192 с.

Lyavrin B.Z., Khomenchuk V.O., Krivenka M.B., Kurant V.Z.

LIPID COMPOSITION OF THE MUSCLES OF FRESHWATER FISH FROM THE SMALL RIVERS OF THE WEST PODILLYA

Ternopil Volodimir Hnatiuk National Pedagogical University

The lipid composition of muscle tissues of the most common freshwater species of small rivers of the West Podillya - carp, crucian carp, perch, and pike - has been investigated. Specific features of the fractional composition of phospholipids in fish muscle tissue, which depend on ecological conditions of existence, are noted. It should be noted, that the most anthropogen transformed from the studied watercourses is the Zolota Lypa. Thus, in the muscles of the fish caught in this river, in comparison with the Seret and Strypa rivers, a smaller number of common lipids, phospholipids and, in general, a higher proportion of lysophosphatidylcholine. Indicators of total lipid content in fish muscle and their fractional composition can be used to assess the quality of fish products.

Макаренко А. А., Шевченко П. Г.

СТАН ВОДИ КОСІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ПІД ЧАС ЗАРИБЛЕННЯ ОДНОРІЧОК ГІБРИДА БІЛОГО ІЗ СТРОКАТИМ ТОВСТОЛОБІВ

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Генерала Родимцева, 19, м. Київ 03041, Україна, almakarenko912@gmail.com

Спостерігати життя риб у водоймах досить складно і не завжди є можливо, тому актуальним завданням сучасних іхтіологічних досліджень залишається вивчення самого об'єкта та аналіз навколишнього середовища, у якому він мешкає. Гідрохімічні характеристики традиційно є маркерами, що дозволяють зробити висновок про стан водойм та їх призначення для рибогосподарського використання (*Гончарова, 2014*). Основним фотосинтезуючим компонентом гідроекосистем, що відіграє важливу роль у формуванні хімічного складу води та запасів органічних речовин водойм, є фітопланктон. У прісноводних екосистемах за рахунок фотосинтезу фітопланктон формує потоки енергії, а також фонд автохтонної органічної речовини. Від його розвитку залежить продуктивність водойми (*Ицук, 2013*).

Мета роботи полягала у дослідженні та аналізі пластичних показників однорічок гібрида білого з строкатим товстолобів, гідрохімічних показників, рівня розвитку фітопланктонних угруповань Косівського водосховища.

Іхтіологічний матеріал отримали у весняний період 2018 року під час зариблення Косівського водосховища. Вибір та первинну обробку однорічок гібрида білого із строкатим товстолобів проводили за загальноприйнятими в іхтіології методиками (*Арсан, 2006*). Досліджено 17 пластичних ознак риб, які найчастіше використовують для проведення біологічного та систематичного аналізу. Використовували методи морфометричного аналізу (*Арсан, 2006*) і методи статистичної обробки даних (*Бослаф,*

2015). Під час дослідження застосовували пристосування для вимірювання риб (мірну стрічку, лінійку, штангенциркуль, електроні ваги).

Відбір проби води та її аналіз виконували згідно загальноприйнятих методів польових досліджень у гідрохімії (Арсан, 2006).

Відбір проби фітопланктону проводили методом зачерпування води з водойми поверхневого горизонту 0,3 м у пластикову ємність об'ємом 0,5 дм³ з наступним консервуванням у 40 %-му розчині формальдегіду з розрахунку 1:100. Згущення проби проводили методом седиментації. Під світловим мікроскопом в лічильній камері Нажотта об'ємом 0,01 см³ у пробі фітопланктону визначали та підраховували види водоростей на 1,0 дм³. Розрахунково-об'ємним методом визначили біомасу фітопланктону, що передбачав використання наявності даних по чисельності конкретного виду водоростей у пробі та лінійних розмірів його клітин (Арсан, 2006; Кражан, 2014). За біомасою і чисельністю розраховували інформаційне різноманіття (індекс Шеннона). Для визначення індексу сапробності використовували метод індикаторних організмів Пантле і Букка в модифікації Сладечека.

При математичному опрацюванні пластичні ознаки прирівнювали до довжини тіла риби, а виміри на голові – до довжини голови. Масу риби без нутроців і масу тулуба прирівнювали до загальної маси тіла риби. Оцінку внутрішніх органів визначали, прирівнюючи масу органів до маси тіла риби (табл. 1).

Таблиця 1.

Пластичні показники однорічок гібрида білого із строкатим товстолобів в весняний період 2018 р. під час зариблення

Показники	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>C_v</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Промислова довжина (l)				128,00	166,00
Зоологічна довжина (L)	123,85±0,19	0,95	0,77	121,74	125,58
Довжина тіла (l _{сog})	70,30±0,26	1,29	1,83	68,75	74,10
Найбільша висота тіла (H)	26,11±0,18	0,91	3,49	24,29	27,46
Найменша висота тіла (h)	7,94±0,08	0,38	4,79	7,14	8,82
Найбільша товщина тіла (iH)	9,05±0,10	0,49	5,41	8,21	10,14
Обхват тіла (C _{сog})	69,47±0,38	1,88	2,71	65,44	72,34
Довжина голови (l _c)	27,10±0,28	1,42	5,24	22,89	29,08
Довжина голови (l _c)				34,00	41,00
Ширина лобу (i _o)	32,21±0,51	2,56	7,95	27,78	39,47
Висота голови через середину ока (h _c)	46,73±0,49	2,43	5,20	43,24	52,78
Висота голови через потилицю (h _c)	82,52±1,07	5,36	6,49	75,61	100,00
Маса тіла загальна (m _c)				35,80	74,30
Маса риби без нутроців (m _б)	91,73±0,31	1,57	1,70	86,88	94,11
Маса тулуба (m _т)	61,16±0,49	2,46	4,02	56,24	64,71
Маса печінки (m _п)	2,07±0,05	0,24	11,59	1,57	2,63
Маса серця (m _с)	0,16±0,00	0,02	12,50	0,12	0,20

Примітка. Показники довжини у таблиці наведені в мм, маси – в г.

Після статистичної обробки отриманих результатів наукового дослідження, було встановлено достовірну різницю між мінімальним (min) та максимальним (max) значеннями промислової довжини, довжини голови та загальною масою тіла.

Виявлено, що під час зариблення водосховища однорічками гібрида білого із строкатим товстолобів використовували різного розміру і маси рибопосадковий матеріал.

Досліджено хімічний склад води Косівського водосховища навесні в 2018 році. рН води становило 8,24 од., що знаходиться в межах рибогосподарських нормативів. Концентрація розчиненого кисню у воді 7,2 мг О₂/дм³. Загальна мінералізація води – 558,28 мг/дм³. Загальна твердість води дослідної водойми – 5,2 мг-екв./дм³. Концентрація йонів кальцію становила 46,0 мг/дм³, магнію – 34,8 мг/дм³, сульфатів – 30,0 мг/дм³, хлоридів – 31,95 мг/дм³. Вода в водосховищі гідрокарбонатна.

Переважали йони НСО₃⁻ – 359,9 мг/дм³. Концентрація суми йонів калію та натрію – 55,63 мг/дм³, загального заліза – 0,02 мг/дм³, мангану – 0,01 мг/дм³. Вода була слабо мінералізована. Амонійний азот, нітрити та фосфати – не виявлено, нітрати – 0,021 мг N/л, що відповідали нормативним значенням.

Серед основних таксономічних груп видове розмаїття фітопланктону у Косівському водосховищі визначили зелені, діатомові та евгленові водорості, і зовсім незначну роль мають синьо-зелені, динофітові та золотисті водорості (табл. 2).

Таблиця 2.

Чисельність та біомаса фітопланктону Косівського водосховища у 2018 р.

Saprobity = 1,89 H'/N = 4,47 H'/B = 4,63						
Відділи	Spp	Spp/%	N, тис. кл./дм ³	% N	B, мг/дм ³	% B
Cyanophyta	2	4,80	308,000	10,6	0,0094	0,90
Dinophyta	1	2,40	4,000	0,10	0,0260	2,50
Euglenophyta	6	14,3	92,000	3,20	0,2372	22,6
Chlorophyta	20	47,6	1416,000	48,8	0,1594	15,2
Chrysophyta	4	9,50	516,000	17,8	0,1799	17,2
Bacillariophyta	9	21,4	568,000	19,6	0,4356	41,6
SUM	42		2904,000		1,0475	

Серед зелених видів водоростей в цей період за чисельністю домінував *Pediastrum boguanum* (10,5 %), золотистих водоростей за чисельністю та біомасою переважав вид – *Synura larronica* (чисельність в % – 15,6 %, біомаса в % – 10,4 %). Субдомінантом за чисельністю і біомасою серед діатомових представників водоростей був *Synedra acus* (чисельність в % – 7,7 %, біомаса в % – 8,6 %).

Частка зелених водоростей становила 48,76 % загальної чисельності фітопланктону, а динофітових лише 0,14 %.

Значення індексу Шеннона (4,47 біт/екз та 4,63 біт/г) свідчать про полідомінантний характер фітопланктонного угруповання.

Вода у водосховищі за загальноприйнятою системою комплексної екологічної класифікації якості поверхневих вод за її станом (*Арсан, 2006*) належала до II класу (добра), за ступенем її чистоти – чиста, за трофністю – мезо-евтрофна, за сапробністю – β-мезосапробна, що вказує на помірне органічне забруднення.

Вивчено пластичні показники однорічок гібрида білого із строкатим товстолобів в весняний період 2018 р. під час зариблення водосховища. Встановлено неоднорідність морфометричних показників, зокрема маси і довжини тіла риб.

В період дослідження гідрохімічних показників у Косівському водосховищі не зафіксовано жодних перевищень діючих рибогосподарських нормативів.

Фітопланктон водосховища характеризувався великим розмаїттям. Таксономічний склад та екологічні спектри водоростей відтворювали умови існування альгофлори. Серед зелених видів водоростей домінував – *Pediastrum boryanum*, золотистих – *Synura lapponica*.

Провівши аналіз води та фітопланктону встановлено, що водойма придатна для зариблення та вирощування рибопосадкового матеріалу.

В подальшому потрібно контролювати зміни параметрів водного середовища, адже будь-які відхилення від норми можуть негативно вплинути на розвиток риб.

Список використаних джерел

1. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Логос. 2006. 408 с.
2. Бослаф С. Статистика для всех (Statistics in a Nutshell). ДМК-Пресс. 2015. 586 с.
3. Гончарова О.В. Гідрохімічна оцінка водних об'єктів з метою рибогосподарського використання // Молодий вчений. 2014. Вип. 6 (09). С. 53–56.
4. Іщук Р.А., Шелюк Ю.С. Структура та функціонування фітопланктону о. Ониськове // Біологічні дослідження-2013: мат-ли IV науково-практ. Всеукраїнської конф. молодих учених та студентів. Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка. 2013. С. 31–33.
5. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. Аграрна освіта. 2014. 333 с.

Makarenko A.A., Shevchenko P.G.

WATER CONDITION OF THE KOSOVO RESERVOIR DURING FISH STOCKING OF ONE-YEARS JUVENILE OF *HYPOPHTHALMICHTHYS MOLITRIX* AND *H. NOBILIS* HYBRID

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The plastic indices of the one-years juvenile of *Hypophthalmichthys molitrix* and *H. nobilis* hybrid, the hydrochemical parameters, the level of development of phytoplankton groups of the Kosovo reservoir were investigated and analyzed.

After statistical processing of the results of the scientific research, a significant difference was established between the minimum (min) and maximum (max) values of the industrial length, head length and total body weight. Among the main taxonomic groups, species of phytoplankton in the Kosovo reservoir have identified green, diatom and euglena algae, and very little role are played by blue-green, dinophytic and golden algae.

During the study of the reservoir, the hydrochemical parameters met the normative values. After analyzing the water and phytoplankton, it was found that the reservoir is suitable for fish stocking and cultivation.

СТАН ІХТІОФАУНИ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49050, Україна, gidrobions@gmail.com

Пріоритетним напрямом формування іхтіофауни водойми-охолоджувача Запорізької атомної електростанції (ЗАЕС) є меліоративне зариблення білим товстолобиком для боротьби із масовим розвитком фітопланктону («цвітінням») та зменшенням завислих органічних речовин у воді, чорним амуром – для боротьби із моллюсками, білим амуром – для боротьби із заростанням водойми, тіляпією – для боротьби з біологічним обростанням плит відвідних і підвідних каналів (зменшення кількості прикріплених зелених водоростей родів *Cladophora* та *Ulotrix*), коропа – з метою акумуляції органічної речовини, яка створюється біомасою бентосних організмів, зариблення хижачками – каналним сомом, з метою іхтіомеліорації.

Гідроцех ЗАЕС має спеціалізовану ділянку біомеліорації, яка працює на власному рибному господарстві і може забезпечувати обсяги зариблення риборозсадковим матеріалом білого і чорного амура, білого товстолобика, коропа, тіляпії та сома.

Заходи з біологічної меліорації проводяться на основі основних принципів та положень, які зводяться до наступних. Меліорація за рахунок риб з певною харчовою направленістю дозволяє селективно підходити до пригнічення певних видів гідробіонтів. Для цієї мети можна використовувати як аборигенні види риб, так і інтродуковані, спеціально вселені. При цьому важливим є врахування харчових потреб риб. Так, відомо, що білий товстолобик за низького вмісту фітопланктону переходить на живлення детритом, тобто виступає сестонофагом, вступаючи у конкуренцію з безхребетними-фільтраторами, наприклад, з двостулковими моллюсками. Строкатий товстолобик споживає крупні форми зоопланктону, які в свою чергу приймають участь в фільтрації фітопланктону та освітлюють воду. Білий амур, в основному, споживає м'яку водну рослинність (нитчасті водорості, рдести, роголистники тощо), його біологічна функція проявляється в зниженні рівня заростання водойми повітряно-водною рослинністю. Найбільш продуктивна біомеліорація водойми-охолоджувача за рахунок вселення білого амура спостерігається лише тоді, коли в популяції домінують крупні особини – чотириохлітки і старше. Це потрібно враховувати при розробці заходів лову та зариблення водойми-охолоджувача ЗАЕС.

Дослідження проводили на акваторії водойми-охолоджувача Запорізької атомної електростанції. Ставок-охолоджувач Запорізької АЕС належить до озерно-ставкового типу. Характер регулювання рівневого режиму – сезонний. Ставок-охолоджувач споруджений шляхом відсікання частини Каховського водосховища намивною піщаною греблею і має наступні параметри: площа дзеркала – 8,2 км², об'єм – 47,05 млн. м³, середня глибина – 5,87 м, максимальна глибина – 13,5 м, довжина берегової лінії – 11,2 км.

Іхтіологічний матеріал збирали із контрольних знарядь лову, які проводили влітку 2019 року, набором ставних сіток із кроком вічка $a=30-110$ мм. Крім того,

використовували звітні матеріали ЗАЕС (данні офіційної статистики). Збір та опрацювання іхтіологічного матеріалу здійснювали у відповідності до загальноприйнятих методик.

У водоймі-охолоджувачі ЗАЕС присутня як аборигенна іхтіофауна, представники якої більш-менш адаптувалися до специфічних умов технологічної водойми, так і види-інтродуценти, вселення яких здійснюється з метою біомеліорації. Окрім навмисного вселення риб-інтродуцентів у водоймі-охолоджувачі також відбуваються і процеси саморозселення – наприклад, відмічена поява чабачка амурського та сонячного окуня, які можуть значно нарощувати свою чисельність в умовах нестабільної екологічної рівноваги у досліджуваній водоймі.

За період існування водойми-охолоджувача ЗАЕС в складі іхтіофауни реєстрували 18 видів риб. За результатами іхтіологічних досліджень 2019 року склад іхтіофауни водойми-охолоджувача ЗАЕС нараховував 15 видів риб. За родинами склад іхтіофауни мав наступний вигляд: Cyprinidae – 8 видів, Ictaluridae – 2, Centrarchidae, Cichlidae, Siluridae, Percidae та Gobiidae – по 1 виду.

Таким чином, іхтіофауна водойми-охолоджувача ЗАЕС досить бідна. У водоймі присутні як аборигенні, так і інтродуковані види. У біомеліорації велика роль як туводних, так і вселених риб. За рахунок специфічних умов існування водойми-охолоджувача (високі показники температури води), а також за рахунок інтродукції – видовий склад іхтіофауни водойми має специфічну організацію, не характерну для водойм регіону. До складу іхтіофауни ВО ЗАЕС входить 47% аборигенних видів і 53% чужорідних видів риб.

Улов крупновірковими сітками (з кроком вічка вище за $a=70$ мм) на 70% складався з коропа, караса сріблястого, тіляпія, білого товстолобика. Таким чином, в дослідний період у складі іхтіофауни переважали види, які мають важливе біомеліоративне значення. Представники іхтіофауни відносилися до риб фітопланктофагів, зоопланктофагів, рослиноїдних, бентофагів, еврифлагів та хижаків. Найбільший відсоток (за видовим складом – 62,3%) припадав на види-фітофаги, які перш за все були представлені тіляпією, а її біомаса сягала 24,7%. На види-планктофаги (білий товстолобик) припадало 11,5% за чисельністю та 55% за біомасою.

З метою біологічної меліорації до водойми-охолоджувача ЗАЕС були вселені: каналний сом, американський сомик, тіляпія, білий амур, білий товстолобик, короп. Вселення білого товстолобика проводили з метою боротьби із «цвітінням» води. Всього за останні 10 років було випущено 1,5 млн. екз. Окрім цього за вказаний період проведено зариблення білим амуром (179,7 тис. екз.) і коропом (571,6 тис. екз.).

Таким чином, іхтіоценоз водойми-охолоджувача ЗАЕС представлений штучно сформованим біоценозом, який включає в себе представників різних трофічних видів. Наразі у водоймі-охолоджувачі не представлені види-моллюскофаги, такі як чорний амур. Саме чорний амур є потенційним споживачем моллюсків, які створюють біоперешкоди в гідроecosystemі ЗАЕС.

Marenkov O.M.

**STATUS OF ICHTHYOFAUNA OF THE COOLING POND OF
ZAPORIZHZHYA NPP**

Oles Honchar Dnipro National University

The article presents the results of comprehensive research of the fish fauna of the cooling pond of the Zaporizhia Nuclear Power Plant. During the period of the existence of the cooling pond of the Zaporizhia Nuclear Power Plant, 18 species of fish were recorded as part of the ichthyofauna, of which only 14 species adapted to the specific conditions of the reservoir. The species composition of the fish fauna and the main limiting factors affecting the structure of the ichthyocenosis of the reservoir have been studied. It is noted that the fish fauna is dominated by invasive species (53%), most of which are introduced for the biological melioration in a cooling pond.

The decrease in the number of native fish species is caused both by the spread of invasive species and by the factor of high water temperature. The latter factor limits the number of fish species that do not tolerate a rise in water temperature.

Марінічева К.В., Пчелінська Л.В.

**КОМБІНОВАНЕ УТРИМАННЯ МОРСЬКИХ ССАВЦІВ В НЕВОЛІ. ДОСВІД
ЗАКОРДОННИХ ОКЕАНАРІУМІВ ТА ЗАПОВІДНИКІВ**

Науково-дослідний центр Збройних сил України «Державний океанаріум»

Інституту Військово-Морських Сил Національного університету

«Одеська морська академія», м. Одеса, Фонтанська дорога 4, 65009,

ndc_d_oceanarium_ndu_1@ukr.net

В Україні на сьогодні функціонує близько 19-ти дельфінаріїв, у яких утримується близько 80-ти морських ссавців – це не лише дельфіни, а кити-білухи та ластоногі (морські котики, морські леви та моржі). Жоден дельфінарій не може забезпечити належних умов їх утримання, адже там обмежене середовище, порушені соціальні групи тварин (дельфіни у природі живуть сім'ями), також ссавці позбавлені своїх природних інстинктів, змушені жити в хлорованій воді та перебувати в постійній близькості до людини, що є неприродним для них. Екологи вимагають заборонити в Україні діяльність дельфінаріїв та утримання в неволі морських ссавців, зокрема дельфінів, китів-білух, морських котиків і моржів (*Meissner et al, 2015; https://www.ukrinform.ua/rubric-society*).

Зараз все більше людей розуміють, що дельфінам, косаткам і іншим ссавцям не місце в неволі. У Канаді, наприклад, заборонено ловити і експлуатувати білух. У Бразилії використання морських ссавців для розваги – незаконне. В Англії всі дельфінарії закрилися під впливом протестів громадськості. В Ізраїлі імпорт дельфінів для використання в розважальних цілях заборонено. У США, в штаті Південна Кароліна дельфінарії повністю заборонені, в інших штатах також скоро з'являться закони, що забороняють або обмежують знаходження в неволі морських ссавців. Коста-Ріка стала першою в світі країною, яка заборонила утримання в неволі дельфінів і китів.

Уряд Індії присвоїв дельфінам статус “особистостей, що не відносяться до людського роду” і заборонив їх виступ в неволі – в дельфінаріях, акваріумах, океанаріумах і т. п. Дельфіни в Індії матимуть “свої власні особливі права”.

На сьогоднішній день половина країн Європейського союзу, а саме 14 з 28 його держав, можуть пишатися відсутністю дельфінаріїв. Більшість з них вже заборонили використання диких тварин у цирках.

У 2003 році Україна ратифікувала міжнародну угоду ACCOVAMS, вилучення з природи китоподібних стало можливим тільки з метою порятунку та реабілітації. Теоретично дана угода допускає та передбачає можливість вилучення з природного середовища хворих або поранених тварин для їх лікування і подальшого повернення в природне середовище. Однак саме з подальшим поверненням тварин у море стали виникати складнощі, і діячі екологічного руху підняли питання про те, що деякі центри під приводом порятунку ловлять навіть здорових дельфінів, щоб потім їх вигідно продати (орієнтовна вартість однієї особини доходить до 40 тисяч доларів) (*Meissner et al, 2015; <https://www.ukrinform.ua/rubric-society>*).

Об’єктом дослідження є – необхідність на законодавчому рівні створення спеціалізованого заказника загальнодержавного значення, в якому тварини будуть перебувати в природному для них середовищі (використання для цього однієї із заток Чорного моря), для подальшого їх випуску в море.

Як предмет дослідження в статті розглянуто можливості та переваги комбінованого утримання морських ссавців в неволі.

Закони України суперечать один одному та заважають гуманній місії порятунку тварин. Розбіжність законодавчих актів не дає можливості організувати надання допомоги тваринам, які потрапили в біду: Закон України “Про захист тварин від жорстокого поводження” збігається з вимогами міжнародної угоди ACCOVAMS і свідчить про те, що порушенням закону є ненадання допомоги тваринам, які потрапили в біду (тобто для цього не потрібні ніякі дозволи), а Закон «Про Червону книгу України» говорить: «...червонокнижні рослини і тварини можуть бути вилучені з природного середовища тільки на підставі дозволів Міністерства екології та природних ресурсів». І поки вони не отримані, служби не можуть навіть з берега забрати пораненого дельфіна, якого ще можна врятувати.

В США і Європі, існують жорсткі рамки вилучення дельфінів з природного середовища: беруть ту мізерну кількість викинутих на берег дельфінів, які при цьому залишилися живі, але настільки хворі або поранені, що шансів вижити в природному середовищі, у них немає ніяких. У нашій же країні таких обмежень не існувало: на око вирішувалося, що тварина безпорадна. Складне питання післяреабілітаційного повернення дельфінів в море, яке було прописано у всіх програмах і дозволах на виллов. У дельфінаріях тварин годують розмороженою рибою, і корм дельфіни отримують не в воді, а в повітрі, що в природі трапляється дуже рідко. В умовах неволі дельфіни утримуються в невеликому об’ємі води, в замкнутому просторі, їх вчать підкорятися командам. Щоб випустити тварину на волю, її треба відучити від усіх цих “навичок” і звичок, що зробити вкрай важко і дорого. Після півроку перебування в неволі дельфін не може адаптуватися до природного середовища: він взагалі не реагує на живу рибу.

Деякі вчені стверджують, що випускати тварину з неволі в природне середовище небезпечно для диких родичів. Цитологія та біохімія крові тварин показує, що до двох років перебування в неволі дельфіни відчувають стрес, потім протягом двох років йде

процес адаптації, і тільки на п'ятому році вони звикають. На тлі стресу виникають або пневмонія, або виразка шлунка, або інші ускладнення. При цьому тварина піддається впливу патогенної мікрофлори. І якщо в умовах дельфінаріїв вихованці постійно прищеплюються, знаходяться під наглядом і тому не заражають один одного, то, що може статися, якщо стадо прийме назад хворого родича, невідомо. Цей процес не вивчений. Тому їх у природне середовище треба випускати якомога швидше, або, якщо швидко це зробити неможливо, тоді необхідно створювати умови, наближені до природних (*Wilson et al, 1999*).

Однак це питання та інші Міністерством екології та природних ресурсів не були розглянуті. В Україні відсутнє електронне чіпування морських ссавців, що знаходяться в умовах неволі, та не складено каталог ідентифікаційних ознак всіх дельфінів, що знаходяться в неволі, як це роблять в світі. Можливість відслідковувати долю кожної тварини має велике значення. Відсутність ясності в цих питаннях відкриває можливість для корупційних діянь. В Україні необхідно запровадити систему ідентифікації дельфінів, яких утримують, а також заборонити імпорт та експорт цих тварин. Україна один зі світових лідерів за кількістю дельфінаріїв, усі вони працюють незаконно та із значними відхиленнями від норм утримання тварин. Згідно статистичних даних з 2005 року Міністерство екології та природних ресурсів не надавало жодного дозволу на вилучення дельфінів з природи в Україні, не було жодного оформленого відповідно до законодавства дозволу на ввезення дельфінів в Україну. Жоден з дельфінаріїв не має повного пакету документів на право власності на дельфінів, їх походження, ветеринарних і санітарних довідок (<https://www.ukrinform.ua/rubric-society>).

Українські дельфіни охороняються Червоною книгою, чинним законодавством і міжнародними угодами. Гостро стоїть питання необхідності створення на законодавчому рівні спеціалізованого заказника загальнодержавного значення, в якому тварини будуть перебувати в природному для них середовищі (використання для цього однієї із заток Чорного моря), для подальшого їх випуску в море.

Чудовим прикладом для України може бути запущений на теперішній час з щедрою підтримкою від компанії “Munchkin, Inc.” проект “The Whale Sanctuary”, що створює приморський заповідник, де китоподібні – кити, дельфіни і морські свині – можуть жити постійно в навколишньому середовищі, максимально наближеному до їх природного середовища існування і при повній підтримці їх благополуччя. Нові некомерційні команди представляють собою групу експертів в галузі науки і поведінки морських ссавців, ветеринарії, землеробства, техніки, права і політики, об'єднаних, щоб закласти основу для створення постійних заповідників для китоподібних. Команді доручено розробити життєздатний план будівництва і управління північноамериканським заповідником і вибрати найбільш підходяще місце для забезпечення кращого майбутнього для полонених китоподібних. Існують заповідники для інших великих, дуже соціальних і широкомасштабних ссавців, включаючи слонів і людиноподібних мавп, але ніде в світі ще немає для дельфінів і китів. Запланований заповідник буде в основному обслуговувати тюленів, білух і дельфінів, ендемічних для більш холодних вод, які надходять з розважальних установ, а також поранених або хворих тварин, що врятовують в океані. Врятовані тварини можуть бути реабілітовані і повернуті в дику природу, але ті, хто надійшов з індустрії розваг, які ніколи не знали життя в дикій природі, вважаються малоімовірними кандидатами на вивільнення, і

тому їм буде надана довічна допомога. Заповідник буде відкрито для громадськості на регулярній основі, таким чином, щоб не заважати тваринам, будуть запропоновані комплексні програми збереження і освіти. Проект “Заповідник китів” отримав початкове пожертвування в розмірі 200 000 доларів від компанії “Munchkin, Inc.”, глобальної компанії по виробництву дитячих товарів (Schwacke et al, 2011).

Заповідник має бути в бухті, площею не менше 0,6 квадратних кілометрів, огорожено мережами з сіткою 15 сантиметрів. Це область розміром з поле регбі і значно більше, ніж у більшості кутових корпусів. На цій ділянці будуть перебувати ветеринарні об'єкти на березі, персонал, який буде дбати про ссавців 24/7, і можливість розподіляти корпуси на карантинні для хворих китів, або відокремлювати тих, які не уживаються. Оскільки кити не зможуть полювати, доглядачі нададуть заморожену рибу. Вартість заповідника становитиме приблизно 20 млн. доларів США, що планується отримати за рахунок пожертвувань і продажу освітніх матеріалів. Цей вид діяльності не є новою концепцією (Schwacke et al, 2011).

Військово-Морські Сили США утримують дельфінів, морських левів, косаток та інших морських ссавців в неволі в морських притулках в Каліфорнії. Національний акваріум в Балтіморі, штат Меріленд, також планує побудувати морську огорожу для своїх дельфінів до 2020 року.

Навколо більшої частині території має бути не менше 15 метрів, а також прохолодна вода, хороша циркуляція і висока якість води без стоку від діяльності людини, такого, наприклад, як вирубка лісу.

ВМС США за програмою щодо морських ссавців тримає своїх тренуваних дельфінів похилого віку у заповідниках, що розташовані в гирлах річок, та знаходяться на березі моря неподалеку від “SeaWorld San Diego”.

Найкращим і найбезпечнішим майбутнім для морських ссавців, що знаходились в неволі, є можливість дозволити їм проживати своє життя на “SeaWorld”, отримуючи найвищу якість допомоги на основі останніх досягнень морської ветеринарної медицини, науки та кращих практик зоології (Wang et al, 2014).

Таким чином, хімічне забруднення, шумове забруднення, перешкоди та зміна клімату завдають шкоди морським ссавцям. Подальші зусилля необхідно спрямувати на зменшення дії цих негативних явищ на морських ссавців.

В Україні необхідно запровадити систему ідентифікації дельфінів, яких утримують, а також заборонити імпорт та експорт цих тварин.

Заступник міністра екології та природних ресурсів України Василь Полуйко зазначив, що на сьогодні у Верховній Раді зареєстровано два законопроекти, спрямованих на заборону жорстокого поводження з морськими ссавцями. Міністерство готує свої законопроекти, і вони покликані припинити жорстоке поводження з тваринами, а утримання дельфінів у дельфінаріях якраз і є одним із його елементів. У Міністерстві екології та природних ресурсів працюють над тим, щоб регламентувати процес ідентифікації диких тварин, які утримуються в неволі (Meissner et al, 2015; <https://www.ukrinform.ua/rubric-society>)

Список використаних джерел

1. Meissner A. M., Christiansen F. Martinez E., Pawley M.D.M., Orams M.B., Stockin K.A. Behavioural Effects of Tourism on Oceanic Common Dolphins, *Delphinus sp.*, in New

Zealand: The Effects of Markov Analysis Variations and Current Tour Operator Compliance with Regulations, Plos One Doi: 10.1371 / journal.pone.0116962 07.01. 2015 17/23

2. Wilson B., Arnold H., Bearzi G., Fortuna C.M., Gaspar R., Ingram S., Liret C., Pribanic S., Read A.J., Ridoux V., Schneider K., Urian K.W., Wells R.S., Wood C., Thompson P.M., Hammond P. S. Epidermal diseases in bottlenose dolphins: impacts of natural and anthropogenic factors Proceedings of the Royal Society, 266, 10771083 1077, 5 February 1999.

3. Schwacke L.H., Zolman E.S., Balmer B.C. et. all. Anaemia, hypothyroidism and immune suppression associated with polychlorinated biphenyl exposure in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) Proc. R. Soc. B (2012) 279, 48–57 doi:10.1098/rspb.2011.0665 Published online 25 May 2011 «Proceedings of the Royal Society B»/

4. Wang Z., Wu Yu., Duan G., Cao H., Liu J., Wang K., Wang D. Assessing the Underwater Acoustics of the World's Largest Vibration Hammer (OCTA-KONG) and Its Potential Effects on the Indo-Pacific Humpbacked Dolphin (*Sousa chinensis*) PLOS ONE | www.plosone.org 1 October 2014. Vol. 9. Issue 10.

5. <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2432398-ekologi-vimagaut-zaboroniti-v-ukraini-delfinariii.html>

6. https://zik.ua/news/2018/07/04/oleksandr_chystyakov_delfiny_tse_lyudy_morya_

Marinicheva K.V., Pchelinskaya L.V.

COMBINED BREEDING OF MARINE MAMMALS IN CAPTIVITY, EXPERIENCE OF FOREIGN AQUARIUMS AND RESERVES

Research Center of the Armed Forces of Ukraine "State Oceanarium" Institute of Naval Forces of the National University "Odessa Maritime Academy"

The historical world experience, main directions, projects and developments related to the maintenance of marine mammals in captivity, problems of their content in Ukraine are analyzed. It is suggested to apply the experience of foreign aquariums and stocks for the combined maintenance of marine mammals.

Матвієнко Н.М.¹, Олійник О.Б.², Драган Л.П.¹, Курганський С.В.¹

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА РОЗВИТОК ТА ПОШИРЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ РИБ

¹ Інститут рибного господарства НААН, 03164, м. Київ, вул. Обухівська 135, mmarine73@ukr.net

² Іхтіопатологічна лабораторія Державне агентство рибного господарства України, 04050, м. Київ, вул. Тургенєвська 81/14, ichtiolab@meta.ua

Вода разом з ґрунтом ложа водойм, бактеріями, водоростями, надводними і підводними вищими рослинами, безхребетними кормовими тваринами є зовнішнім середовищем для риб. Вона впливає на всі життєві процеси, що відбуваються в організмі риби: дихання, харчування, кровотворення і кровообіг, на нервову діяльність, розмноження, ріст і розвиток. Поява захворювань серед риб пов'язана з виникненням певних умов, що сприяють збільшенню чисельності збудників як інфекційних так і

інвазійних хвороб. Серед різноманіття факторів зовнішнього середовища, що відіграють у цьому важливу роль належать - вік риб, щільність популяції хазяїна, інтенсивність харчування, фізіологічний стан, хімічний склад води, її рН, деякі аспекти антропогенного впливу на фауну паразитів. Тому для нормальної життєдіяльності риб і підтримки на належному рівні її життєстійкості всі гідрохімічні параметри повинні бути оптимальними.

У зв'язку із значним ростом техногенного навантаження на природні водойми в останні десятиліття набуває все більшої актуальності забруднення поверхневих вод України важкими металами (ВМ). Особливу загрозу несуть не всі ВМ, а лише деякі з них, що визначені міжнародними організаціями ООН – ФАО/ВООЗ. До таких металів відносяться - ртуть, свинець, кадмій, кобальт, нікель, цинк, олово, мідь, молібден, ванадій. Результати дослідження ВМ у органах та тканинах карликового сомика свідчать про значний антропогенний поліметалічний прес на гідроекосистеми Шацького поозер'я. Серед металів-забруднювачів виділяються кадмій, свинець та мідь. Для м'язової тканини – лише кадмій та свинець. При порівнянні отриманих результатів із санітарно гігієнічними нормами, можна констатувати перевищення вмісту ВМ в органах і тканинах по свинцю та кадмію в озерних екосистемах риби завершують складні трофічні ланцюги і являються кінцевими ланками у трансформації ВМ та інших токсичних речовин. Риби є подвійними інтеграційними системами, так як вони постійно активно переміщуються у водному просторі, сприймають різноманітні скиди та викиди і, таким чином, усереднюють рівні накопичення токсичних речовин для окремих водойм або їх ділянок, а також на відміну від абіотичних компонентів екосистеми активно регулюють вміст речовин у своєму організмі, тобто володіють вираженим гомеостазом (Свечкова, 2015, Мельник, 2010).

Поряд з тим іхтіопаразити здатні акумулювати такі сильні токсиканти як важкі метали. Найбільше важкі метали акумулюються кишковими нематодами, найменше цестодами. При цьому вміст важких металів в паразитів у багато разів перевищує рівень їх вмісту у воді і в організмі риби-хазяїна. У зв'язку з цим окремі види паразитів риб можна використовувати для біотестування водойми (Петрова, 2002).

Від температури води залежить не тільки ріст і розвиток риб, але і характер прояву і перебігу різних хвороб. Стійкість риб і інших гідробіонтів до дії порогових температур залежить від їх адаптації до певних температур. Для риб різних видів і стадій їх розвитку (ікра, личинки, мальки та однорічні) необхідні певні температури. Різкі коливання можуть бути причиною значного стресу, в результаті чого помітно знижується стійкість риби до захворювань. Температура впливає не тільки на рибу, але сприяє також розвитку паразитів і виникненню різних хвороб. Відомо, що деякі інфекційні хвороби риб, зокрема вірусні, виникають у відносно холодній воді (при 10–12°C), інші, навпаки, найбільш гостро протікають при більш високій температурі води (від 18–25°C) – сюди відносяться бактеріальні захворювання. Крім того, в залежності від температури води накопичуються збудники ряду супутніх інвазійних хвороб (іхтіотіріоз дактілогіроз). Підвищення температури води сприяє скороченню тривалості циклу розвитку паразитів, та відповідно збільшується число їх генерацій. Крім того, знижується погіршується фізіологічний стан риби, що також сприяє зараженню. Поряд з тим іхтіопаразити є найбільш чутливими індикаторами стану водних екосистем. Їх чисельність і можливі структурні аномалії об'єктивно відображають рівень трофності водойми і ступінь її антропогенного забруднення

Висока зараженість риб інфузоріями і мікроспоридіями свідчить про високе біогенне забруднення водойм. Значний рівень зараженості риб мікроспоридіями вказує на щільність популяцій олігохет у водоймі, в яких відбувається їх розвиток. Відсутність в паразитофауні риб паразитичних ракоподібних - стійких до дії зовнішніх токсикантів, свідчить про небезпечне промислове забруднення води (Петрова, 2002).

Водна поверхня, стикаючись з атмосферним повітрям, поглинає і розчиняє азот, кисень і вуглекислий газ. Ці гази проникають в товщу води і мають велике значення для всіх водних тварин організмів і рослин, від розвитку і життєдіяльності яких залежить зоогігієнічний фон водойми. Всі ці гази мають як прямий, так і непрямий вплив на організм риб (Дмитриев, 2004).

Найбільш важливим для риб є розчинений у воді кисень. Вміст його змінюється в залежності від температури (з її зниженням підвищується розчинність кисню, і навпаки), атмосферного тиску (чим вище тиск, тим більше розчинність кисню), наявності фітопланктону і вищих водних рослин. Кисневий режим водойми залежить також від вмісту у воді органічних речовин. Чим їх більше в воді, тим більше витрачається кисню на їх окислення в процесі розкладання, а отже, тим менше залишається кисню в воді, необхідного для дихання риб. Недостатня кількість розчиненого у воді кисню викликає масову загибель риб - виникають замори. Крім того, створюються несприятливі зоогігієнічні умови в водоймі: відбувається накопичення органічних речовин і розмноження сапрофітної мікрофлори, яка може негативно діяти на риб. Кисневий режим водойм істотно впливає на риб і побічно на характер виникнення і перебігу інфекційних захворювань. Зниження кисню до 2,5–3,0 мг / дм³ зумовлює пригнічення риб, потім вони починають турбуватися і підніматися у верхні шари води. Через постійний рух риби виснажуються, в більшій мірі піддаються зараженню різними ектопаразитами і гинуть.

При несприятливих змінах гідрохімічного і газового режимів водойм під впливом діяльності людини, а також внаслідок підвищення чисельності популяцій проміжних господарів гельмінтів, зараженість риби паразитами збільшується. Зниженню резистентності популяцій риб сприяє недостатній якісний склад кормової бази. Наслідком багатofакторного впливу, включаючи вплив гельмінтів, паразитичних найпростіших і ракоподібних, є загибель риби.

Природні водойми схильні до забруднення за рахунок скидання сільськогосподарських і промислових відходів, транспорту. Надходження токсикантів, знижують резистентність риб, створює нестійку іхтіопатологічну ситуацію, яка навіть при незначній зміні умов може призвести до епізоотії. Зниження резистентності риб до патогенів в несприятливих умовах середовища призводить до спалахів захворювань, причому збудниками можуть бути умовно-патогенні і непатогенні в нормі мікроорганізми. Якщо забруднення токсикантами триває протягом тривалого часу або різко збільшується в результаті техногенних аварій, спостерігається зниження зараженості риб паразитами, особливо зі складним циклом розвитку, оскільки відбувається загибель їх проміжних господарів. Особливо напружена ситуація складається в періоди з низьким рівнем води, коли підвищується концентрація риб, наприклад в зимувальних ямах, і погіршується кисневий режим.

У воді природних рибогосподарських водоймах, іноді присутні сильно отруйні гази: сірководень і метан. Наявність їх у воді свідчить про антисанітарний стан ставків і

водойм. У таких водоймах, як правило, створюються несприятливі зоогігієнічні умови, при яких виникають різні хвороби, що супроводжуються масовою загибеллю риб.

В сучасних умовах в більшості випадків ми зустрічаємося зі значними коливаннями рН води рибогосподарських водойм як в спеціалізованих рибогосподарських водоймах, так і в природних акваторіях. За даними вітчизняних і зарубіжних дослідників, прісноводні риби можуть виживати в межах коливань рН від 4,5–5,0 до 9,5–10,5. Оптимальними умовами для них є нейтральне, слабкокислое або слабколужне середовище. Це загальна закономірність поширюється і на збудників заразних хвороб прісноводних риб на тих фазах їх розвитку, коли вони знаходяться безпосередньо в воді (яйця, личинки, іноді статевозрілі особини паразитів, бактерії, патогенні гриби і віруси). Наприклад, підвищення температури, забруднення водойм органічними речовинами, зниження водневого показника (рН) до 6,5 і нижче сприяють розвитку багатьох збудників інвазійних хвороб риби, таких як диплозоони, лернеї, аргулюси.

Значення мають сульфати органічного походження, так як це вказує на забруднення водойми речовинами, що сприяють утворенню сірководню і споживають на своє окислення значна кількість кисню. Про органічне походження сульфатів свідчать різкі коливання змісту їх у воді рибоводних ставків. Сульфати бувають у вигляді сірчаного ангідриду (SO_2) або у вигляді іона (SO_4). Межі концентрації сульфатів - величини порядку 20–30 мг $\text{SO} / \text{дм}^3$. Підвищення їх концентрації, особливо сульфатів органічного походження, за межі допустимих величин може бути небезпечним: погіршуються зоогігієнічні умови в водоймі, у риб знижується резистентність як до несприятливими умовами середовища, так і до збудників різних хвороб. У таких випадках необхідно визначити джерело забруднення водойми і вжити заходів до його усунення (Алексин, 1970).

Найбільше токсикогенне значення для рибницьких ставків мають такі сполуки азоту, як іон амонію та аміак. Присутність у воді аміаку і амонійних солей вказує на розкладання органічних речовин тваринного походження, що містять азот, а також на надходження у водойму побутових стічних або промислових вод, що містять значні кількості аміаку або солей амонію, які є відходами виробництва (Аршаниця, 2006).

Іони амонію NH_4^+ відносно нешкідливі для риб. Надзвичайно токсичний для всіх видів ставкових риб (особливо для лососевих) і для інших гідро біонтів є не іонізований (газоподібний) аміак.

Згідно з СОУ-05.01.-37-385:2006 «Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми» вміст вільного аміаку у воді рибницьких ставків понад 0,05 мгN/дм³ не допускається. Вміст амонійного азоту у воді рибницьких ставків не повинен перевищувати 0,5 мгN/дм³ для лососевих, осетрових і 1,0 мгN/дм³ при вирощуванні коропа у полікультурі. Гранічно допустимі концентрації вільного аміаку у воді рибницьких ставків становлять 0,1 мгN/дм³ у період технологічного процесу вирощування риби.

Специфічна токсичність аміаку для риб вивчена недостатньо, але вважають, що він знижує здатність гемоглобіну зв'язувати кисень.

З екологічної точки зору для рибницьких водойм значення мають тільки нітрати органічного походження, які надходять зі стічними водами промислових підприємств. Кількість нітратів не повинна перевищувати 1–2 мгN/дм³. Збільшення їх вмісту,

особливо нітратів органічного походження, негативно впливає на стан риб - знижується резистентність організму.

Важливими елементами є хлориди як мінерального (вилуговування гіпсу, хлористого магнію, солончаків та ін.), так і органічного походження (тваринні залишки, стічні води тощо). Залежно від походження вони характеризують або мінеральний склад води, або забруднення її різними органічними відходами. Хлориди органічного походження обумовлюють зниження у воді кисню, що негативно впливає на життєдіяльність риб.

Оптимальні умови зовнішнього середовища у рибогосподарських водоймах залежить від вмісту у воді певної кількості газів і різних солей, що знаходяться в оптимальному співвідношенні. Зміна цих співвідношень негативно впливає на життєдіяльність риб, що сприяє зниженню їх резистентності до впливу факторів зовнішнього середовища і до збудників захворювань. Тому, з метою профілактики захворювань риб необхідно контролювати газовий і сольовий режими води.

Фактори антропогенного навантаження, які діють як прямо, так і опосередковано, створюють загрозу екологічній безпеці, особливо для водних ресурсів України. Сучасний стан великих водних екосистем, пов'язане зі зростаючим антропогенним впливом, вимагає оцінки, моніторингу захворювань риб і прогнозування змін, що Для такої оцінки поряд з іншими необхідно застосовувати біологічні методи дослідження, засновані на вивченні еколого-біологічних особливостей різних видів і груп гідробіонтів, в тому числі і паразитичних організмів.

Список використаних джерел

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 441 с.
2. Аршаница Н.М., Перевозников. М.А. Токсикозы рыб с основами патологии: Справочная книга. СПб, 2006. 178 с.
3. Дмитриев В.В, Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб, 2004. 294 с.
4. Мельник А.П., Сидоров Ю.М., Свечкова Н.В. Екологічна оцінка рибопродукції каналного сома за вмістом важких металів // Таврійський науковий вісник. – Випуск 68. Херсон. 2010. С. 155–159.
5. Свечкова Н. В. Забруднення важкими металами риб родини ікталурових у різнотипних водоймах: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16. Київ, 2015. 22 с.
6. Петрова В.В. Использование биоиндикации в оценке состояния водных экосистем как одна из форм экологического образования // Непрерывное экологическое образование от этапа к этапу. Опыт Вологодской области. Ч. 5. Содержание образования и воспитание экологической культуры. Научно-мониторинговые исследования. Вологда, 2002. С. 103–104.

Matviyenko N.M.¹, Oliinyk O.B.², Dragan L.P.¹, Kurgansky S.V.¹

EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DEVELOPMENT AND DISSEMINATION OF FISH DISEASES

¹ Institute of Fisheries NAAS

² Ichthyopathological Laboratory State Agency of Fisheries of Ukraine

The occurrence of diseases among fish is associated with the appearance of certain conditions, which contribute to an increase in the number of pathogens of both infectious and invasive diseases. A variety of environmental factors playing an important role in this include fish age, host population, feeding intensity, physiological state, chemical composition of water, water pH, some aspects of human impact on the parasite fauna. The presented work is an overview of factors affecting the development of fish diseases. In particular, a special attention was paid to the study of heavy metals and their significant anthropogenic polymetallic pressure on the hydroelectric system of the Shatsky lakes. The effect of temperature on the development of parasites and outbreaks of infectious diseases of fish has been described. The causes of the reduction in dissolved oxygen levels and the appearance of suffocation phenomena have been analyzed. The effect of pH on the causative agents of crustacean invasions has been investigated. The current state of large aquatic ecosystems, due to the growing human impact, requires the assessment, monitoring of fish diseases and prediction of changes.

Машкова К.А., Шарамок Т.С.

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (*CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782)) Р. САМАРА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49050, Україна, tonks1511@gmail.com

Дніпропетровський регіон є одним з промислово найбільш розвинених в Україні. Тут зосереджено велику кількість гірничо-добувних, металургійних, хімічних підприємств, що, в свою чергу, не може не впливати на екологічний стан навколишнього середовища, зокрема водойм області.

На сьогодні в результаті нераціонального, необґрунтованого ведення рибогосподарської діяльності, показники рибного вилову в регіоні залишаються досить низькими. За даними досліджень (Федоненко, 2015) рибопродуктивність більшості річок, на яких здійснюється промисловий вилов, коливається в межах 25–30 кг/га, що в декілька разів менше за потенційно можливі показники. Це можна пояснити не лише непрофесійним веденням рибного господарства, але і значним антропогенним навантаженням на водойми регіону.

У якості досліджуваної водойми нами було обрано р. Самару, оскільки визначення її екологічного стану, впливу промислової та рибогосподарської діяльності на видовий склад та морфометричні показники іхтіофауни останні 30 років мали безсистемний характер і не відображали повної картини.

Річка Самара – це лівий і найзначніший з притоків Дніпра у басейні Запорізького водосховища. Загальна довжина р. Самари складає 311 км, а площа басейну – 22600 км². Річка Самара – джерело водопостачання для промислових та сільськогосподарських потреб. Пригирлова ділянка р. Самари затоплена водами Самарської затоки. Живлення переважно снігове; замерзає в грудні, скресає у березні. Лабораторія моніторингу вод обласного відділу водних ресурсів контролює якість води р. Самара у створі с. Вербки.

Як вказано у Регіональних доповідях про стан навколишнього природного середовища у Дніпропетровській області за останні 10 років найхарактернішим забрудненням р. Самари є висока мінералізація її води, яка зумовлена скидом високо мінералізованих шахтних вод Донецької області та ДХК «Павлоградвугілля». Високе значення сухого залишку (1790–3936 мг/дм³), вмісту хлоридів (240–783 мг/дм³) та сульфатів (652–1590 мг/дм³) спостерігається по всій течії річки від створу на кордоні області до гирла, незначні коливання якого залежать від періодичних скидів шахтних вод ДХК «Павлоградвугілля» по балках Косьмінна та Свідоків.

Для всіх створів р. Самара характерні високі значення ХСК, забруднення води завислими речовинами, залізом, нафтопродуктами, марганцем, нікелем, кобальтом, кадмієм. У деяких створах р. Самари відзначають підвищений вміст нітритів та амонію. Лише за незначною кількістю показників (нітратів, фосфатів, цинку, СПАР) якість води річки відповідає нормативам ГДК для водойм культурно-побутового та рибогосподарського водокористування.

При вивченні впливу навколишнього середовища на ріст та розвиток риб доцільним є дослідження їх морфометричних ознак. У якості об'єкту дослідження нами було обрано шестирічні особини обох статей карася сріблястого (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)), оскільки саме цей вид риби є одним із основних промислових видів у водоймах регіону. До того ж він є стійким до умов середовища і має високі адаптивні механізми. Відсоток вилову карася сріблястого у р. Самара серед загальної кількості риби стійко тримається на рівні 30–35%.

Визначення морфометричних ознак риб є основним елементом будь-якого іхтіологічного дослідження і має ключове практичне значення, оскільки відображає потреби виду до умов навколишнього середовища. Без цього неможливо скласти загальну уяву про господарське значення популяції та її продукційні можливості.

Враховуючи все вищевказане метою роботи було вивчити морфометричні показники карася сріблястого (*Carassius gibelio*) р. Самара Дніпропетровської області для визначення рівня антропогенного впливу на популяцію досліджуваної риби.

Для дослідження рибу відбирали у двох точках р. Самара у межах Дніпропетровської області: м. Новомосковськ та с. Хащове. Розмір кожної вибірки становив 25 особин.

Дослідження показали, що співвідношення особин різних статей у вибірках з обох ділянок становило 3:2 самців та самиць відповідно. Переважання у виловах самців може свідчити про незадовільний вплив навколишнього середовища на популяцію карася сріблястого. Вік досліджуваної риби коливався у межах 5–7 років.

Також проводили дослідження морфометричних показників карася сріблястого р. Самара. Нам відомо, що меристичні ознаки є видоспецифічними, вони характеризують певний вид риб і є сталими. При дослідженні карася сріблястого ми використовували

такі меристичні ознаки: П – кількість лусок у бічній лінії; D – кількість променів у спинному плавці; А – кількість променів у анальному плавці.

За даними Д.К. Третьякова (Третьяков, 1947) у сріблястого карася формули плавців є такими: D III–IV (14) 15–19; А II–III 5-6. Бічна лінія нараховує від 29 до 37 лусочок. Показники досліджуваної нами риби з обох ділянок знаходились у цих межах.

Пластичні ознаки, навпаки, не є постійними, можуть коливатися в залежності від умов навколишнього середовища або віку досліджуваної риби. Тому їх зміна є своєрідним індикатором стану водойми. Для дослідження карася сріблястого ми використовували, окрім вимірювання ваги, 16 пластичних ознак: L – абсолютна довжина риби; l – промислова довжина; l_{сog} – довжина тулуба; l_r – довжина риля; l_c – довжина голови; H – найбільша висота тіла; h – висота хвостового стебла; aD – антедорсальна відстань; pD – постдорсальна відстань; pl – довжина хвостового стебла; lD – довжина основи спинного плавця; hD – найбільша висота спинного плавця; lA – довжина основи анального плавця; hA – найбільша висота анального плавця; lP – довжина грудного плавця; lV – довжина черевного плавця. Вимірювання проводилися згідно методичних рекомендацій по збору та обробці матеріалів при гідроекологічних дослідженнях (Федоненко, 2012).

Результати дослідження показали, що достовірних відмінностей між цими показниками у риб з різних ділянок р. Самара не виявлено. Середня маса карася коливалась в межах 346–349 г, абсолютна та промислова довжина складала майже 23,0 та 19,8 см відповідно. Довжина тулуба становила близько 14,8 см, а довжина риля і довжина голови – 1,0 та 3,7 см відповідно. Показники антедорсальної та постдорсальної відстані відповідали 9,4 та 11,65 см. Довжина хвостового стебла, основи спинного плавця та основи анального плавця складала 2,3; 6,9 та 2,6 см, а довжина грудного та черевного плавців 3,4 та 3,83 см, а найбільша висота спинного та анального плавців – 1,92 та 3,17 см відповідно.

Для порівняння рівня мінливості різних ознак обчислювали відносний показник варіації (CV). Отримані величини по всім показникам були менше 20%, отже вибірку можна вважати репрезентативною.

Аналіз меристичних та пластичних ознак карася сріблястого р. Самари показує незначні коливання у показниках між досліджуваними точками. Це може свідчити про більш комфортні умови існування для популяції досліджуваної риби у межах с. Хашове, однак наразі не можна робити певних висновків про вплив промислових об'єктів на іхтіофауну, оскільки отриманих даних для цього недостатньо.

Список використаних джерел

1. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Маренков О.М., Шарамок Т.С. Концепція розвитку рибного господарства Дніпропетровської області на наступні п'ять років // Рибогосподарська наука України. 2015. № 1. С. 16–25.
2. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих риб УРСР // АН УРСР, Київ, 1947. С. 112
3. Маркович М.П., Куртяк Ф.Ф., Бондар П.П. Порівняльна морфометрія популяцій карася сріблястого *Carassius auratus sensu lato* з басейну річки Тиси у межах України // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2015. № 38–39. С. 12–19.

4. Федоненко О.В., Маренков О.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Загальна та спеціальна іхтіологія» // Навчальний посібник. Д.: ДНУ, 2012. С. 9–12.

5. Регіональні доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області // Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА. 2017. С. 17–40.

Mashkova K.A., Sharamok T.S.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF SILVER CARP (*CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782)) IN SAMARA RIVER, DNIPROPETROVSK REGION UNDER ANTHROPOGENIC LOADING

Oles Honchar Dnipro National University

The object of experiment were six-year-old silver carp individuals. The studies were conducted at two points of Samara River in the Dnipropetrovsk region, namely in Novomoskovsk and near the village Khashchove, in summer 2019. The collected and processed material were carried out using conventional hydrobiological methods. For all morphometric features studied, the crucian silver carp from the investigated point in Novomoskovsk had slightly lower rates than the crucian silver carp from the investigated point near the village Khashchove. However, no significant differences were found between these parameters in fish from different parts of the Samara River.

The slight fluctuations in the analysis of the meristic and plastic characteristics of the crucian silver carp of Samara River may indicate about more comfortable living conditions for the population of the studied fish in the village Khashchove, however, no conclusions can be drawn at this time about the impact of industrial sites on the ichthyofauna, since the data obtained is not sufficient.

Мосу А.Я., Тромбицкий И.Д.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ИХТИОПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
БИОТОПОВ ДНЕСТРА ИЗ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЬЕФОВ
ДУБОССАРСКОЙ ГЭС: ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Международная экологическая ассоциация хранителей реки “Eco-Tiras”, пер.
Театральный, 11^а, MD-2012, мун. Кишинэу, Республика Молдова; ilyatrom@mail.ru
Центр по исследованию водных генетических ресурсов “AcvaGenResurs”,
ул. К.Тэнасе, 6, MD-2005, мун. Кишинэу, Республика Молдова; sandumoshu@gmail.com

Дубоссарское водохранилище и одноимённая ГЭС созданы на среднем течении Днестра в 1954 году. Водоохранилище относится к типичным равнинным проточно-русловым водоёмам с многократным среднегодовым водообменом. Характерные для него непостоянство гидрологического режима, прогрессирующее заиление и прочие многосторонние последствия антропогенных воздействий влияют на развитие различных групп гидробионтов. В связи с этим, особую значимость приобрели разработка и использование методов мониторинга водной среды с целью определения

воздействия ГЭС, в т.ч., путём оценки динамики видового состава и численности определенных групп гидробионтов. Наше внимание было обращено на ихтиопаразитов в качестве потенциальных индикаторов такого воздействия. Несмотря на их экологическую пластичность, таксоно-экологическая структура ихтиопаразитофауны весьма динамично реагирует на изменение состояния сред первого и второго порядков (рыб-хозяев и гидробиотопов). Однако, основной причиной, вызвавшей необходимость данного исследования, является гидростроительство на Днестре, оказавшее существенное воздействие на экосистемы и их компоненты, в том числе, видовой состав и уровень зараженности рыб паразитами.

Если изучение фауны ихтиопаразитов Днестра имеет продолжительную историю и отражено в значительном числе публикаций, то специальных работ по одновременному сопоставлению паразитофауны из водохранилища и реки не проводилось. Вместе с тем, многие вопросы, связанные с этим направлением (в сравнении с оценочными шкалами других групп гидробионтов), остаются открытыми.

Научно-практическая стратегическая цель настоящего исследования - регуляторно-биоиндикационная (паразитологическая ситуация водного объекта и выявление ихтиопаразитологических индикаторов совокупного воздействия природных и гидростроительных факторов). В настоящем сообщении приведены предварительные результаты, касающиеся таксономического состава паразитарного населения отобранных рыб-индикаторов Дубоссарского водохранилища и нижележащего участка р. Днестр, с перспективной целью выявления индикаторных групп ихтиопаразитов и их использования при мониторинге рек, русло которых разделено плотинами.

Сбор материала производили в разнородных по характеристикам восьми станциях/биотопах Днестра из верхнего и нижнего бьефов Дубоссарской ГЭС (сёла Оксентя, Моловата, Моловата Ноуэ, Холеркань, Устя, г. Криулень и Вадул луй Водэ, с. Дубэсарий Векь), в период с сентября 2018 г. по июнь 2019 г. Выбранный для исследования видовой состав рыб состоял из уклейки (*Alburnus alburnus*), плотвы (*Rutilus rutilus*), окуня (*Perca fluviatilis*), бычка-песочника (*Neogobius fluviatilis*), бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus*), бычка-гонца (*Babka gymnotrachelus*) и бычка-головача (*Ponticola kessleri*). Общая величина и размерно-возрастной состав выборок рыб были почти равноценными (ежемесячный сбор по каждой станции - 5-10 экз. каждого вида, возраст рыб 1⁺-3⁺).

Всего обследовано 361 экз. рыб из биотопов водохранилища и 326 экз. - из нижнего участка р. Днестр. Полное паразитологическое вскрытие рыб, сбор и обработку материала осуществляли по общепринятой методике.

Для оценки степени сходства/отличия видовых составов паразитофаун рыб из сравниваемых биотопов рассчитывали индексы Сёренсена-Чекановского (I_{SC}), Жаккара (I_J) и Стугрена-Радулеску (I_{SR}).

Всего у обследованных видов рыб обнаружены паразиты 376 видов и неопределённых форм, относящихся к 17-ти таксономическим группам (табл. 1 и 2).

Таблица 1.

Разнообразие представителей таксономических групп ихтиопаразитов выше и ниже Дубоссарской ГЭС

Таксоны	Верхний бьеф ГЭС	Нижний бьеф ГЭС
Тип <i>Metamonada</i>	1	0
Тип <i>Euglenozoa</i>	8	4
Тип <i>Ciliophora</i>	69	31
Тип <i>Dinoflagellata</i>	1	0
Тип <i>Sporozoea</i>	22	9
Тип <i>Amoebozoa</i>	3	1
Тип <i>Mesomycetozoa</i>	3	1
Отдел <i>Microsporidia</i>	11	4
Отдел <i>Chytridiomycota</i>	1	0
Отдел <i>Oomycota</i>	2	1
Тип <i>Cnidaria</i>	88	41
Тип <i>Plathelminthes</i>	113	34
Тип <i>Nemathelminthes</i>	25	12
Тип <i>Acanthocephales</i>	4	3
Тип <i>Annelida</i>	3	1
Тип <i>Mollusca</i>	6	3
Тип <i>Arthropoda</i>	9	3
Всего:	369	148

Таблица 2.

Разнообразие и мера видового сходства/различия сообществ паразитов у рыб в биотопах верхнего и нижнего бьефов Дубоссарской ГЭС

Количество обследованных рыб (водохранилище + река)	Количество видов паразитов и сходство их состава	
	Верхний бьеф ГЭС	Нижний бьеф ГЭС
<i>Alburnus alburnus</i> (83+95)	141	87
<i>I_{S-C}</i> <i>I_J</i> <i>I_{S-R}</i>	0.73 - полное сходство 0.58 - высокое сходство -0.17 - малое отличие	
<i>Rutilus rutilus</i> (37+44)	188	77
<i>I_{S-C}</i> <i>I_J</i> <i>I_{S-R}</i>	0.58 - высокое сходство 0.41 - высокое сходство 0.18 - малое отличие	
<i>Perca fluviatilis</i> (38+42)	97	44
<i>I_{S-C}</i> <i>I_J</i> <i>I_{S-R}</i>	0.56 - высокое сходство 0.39 - низкое сходство 0.21 - малое отличие	
<i>Neogobius fluviatilis</i> (37+35)	51	28

I_{S-C}	0.50 - высокое сходство	
I_J	0.34 - низкое сходство	
I_{S-R}	0.32 - малое отличие	
<i>Neogobius melanostomus</i> (41+46)	63	31
I_{S-C}	0.66 - полное сходство	
I_J	0.49 - высокое сходство	
I_{S-R}	0.01 - малое отличие	
<i>Babka gymnotrachelus</i> (34+36)	62	26
I_{S-C}	0.59 - высокое сходство	
I_J	0.41 - высокое сходство	
I_{S-R}	0.16 - малое отличие	
<i>Ponticola kessleri</i> (34+28)	65	29
I_{S-C}	0.61 - высокое сходство	
I_J	0.44 - высокое сходство	
I_{S-R}	0.11 малое отличие	

Анализ данных показал, что паразиты рыб Дубоссарского водохранилища играют основную роль в формировании фауны ихтиопаразитов нижнего участка реки под плотиной. Наши исследования показывают перспективность привлечения паразитологических сведений для различения ихтиопаразитофаун зарегулированных равнинных рек.

Исследование поддержано грантом международного проекта BSB 165 "HydroEcoNex", реализуемого в рамках Региональной операционной программы Чёрного моря (2014–2020).

This work was performed in the framework of the BSB 165 HydroEcoNex project, the EU Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014–2020.

Moshu A.Ja., Trombitsky I.D.

COMPARATIVE ICHTHYOPARASITOLOGICAL MONITORING OF THE DNIESTER RIVER BIOTOPES FROM THE UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF THE DUBASARI HYDROPOWER PLANT (HPP): TAXONOMIC COMPOSITION
 «Eco-Tiras» International Environmental Association of River Keepers & Research Center for Genetic Aquatic Resources "Aquagenresurs"

The study reflects the results of ichthyoparasitologic investigation of the hydropower impact on fish parasites fauna upstream and downstream of the Dubasari Hydropower Plant, constructed in 1954 in plain part of the Moldovan sector of transboundary Dniester River, shared by Moldova and Ukraine. The widespread species roach, the common bleak, the European perch, and the gobies - Kessler's goby, racer goby, monkey goby, and round goby were investigated upstream and downstream from the hydropower plant. When in HPP reservoir 369 parasites species have been registered, in the river downstream – the only 148. The difference is statistically confirmed.

НАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЛЮБИТЕЛЬСЬКОГО РИБАЛЬСТВА В УКРАЇНІ

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України,
03041, м. Київ, вул. Генерала Родімцева, 19,

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, novitskyroman@gmail.com

Любительське (рекреаційне) рибальство в Україні є потужним, переважно стихійним, слабо керованим різновидом природокористування, яке конкурує з традиційним промислом і може стати важливим соціально-економічним чинником зростання економіки регіонів і держави у цілому (*Новіцький, 2015*).

На сьогодні в Україні не визначені механізми державного регулювання любительського рибальства, немає окремого Закону про любительське рибальство. Наразі діюча законодавча база у сфері використання природних ресурсів є застарілою і не відповідає вимогам Законів України, які були прийняті після її утворення, а саме:

– Постанова Кабінету Міністрів України від 28 вересня 1996 р. № 1192 «Про затвердження Тимчасового порядку ведення рибного господарства і здійснення рибальства»;

– Постанова Кабінету Міністрів України від 18 липня 1998 р. № 1126 «Про затвердження Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства»;

– Наказ Державного комітету водного господарства «Про затвердження Переліку річок та водойм, що віднесені до водних об'єктів місцевого значення» від 03 червня 1997 р. № 41.

На нашу думку (*Мухін, 2019*), вони повинні бути скасовані у зв'язку з їх невідповідністю Конституції України, вимогам чинного законодавства України (Земельному і Водному Кодексам України, Закону України «Про тваринний світ», «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» та іншим).

На сьогодні в Україні діє постанова Кабінету Міністрів України № 1126 від 18.07.1998 р. «Про затвердження Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства». Зрозуміло, що у зв'язку з прийняттям Закону України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» (2011), інших нормативно-правових актів, необхідно приведення підзаконних та відомчих документів у відповідність із існуючою правовою базою у рибогосподарській галузі. На нашу думку, саме створення адекватної нормативно-правової бази для державного регулювання любительського рибальства є найважливішим завданням сьогодення. Очевидно, що наразі любительське рибальство має значний потенціал позитивного впливу на економічний розвиток країни, але потребує додаткової уваги з боку держави.

Національна політика України у сфері рибальства повинна ґрунтуватися на таких принципах:

– збереження гідробіонтів, їх біологічного різноманіття та навколишнього природного середовища;

– управління рибальством (у тому числі і любительським);

– забезпечення продовольчої безпеки держави;

- науково обґрунтованого раціонального використання гідробіонтів;
- підвищення біологічного різноманіття водних об'єктів шляхом відтворення гідробіонтів, розвитку аквакультури та рекреаційного рибальства;
- участі органів місцевого самоврядування і громадськості у формуванні державної політики, проведенні громадських експертиз, проектів, режимів щодо здійснення рибальства, рибогосподарської діяльності, аквакультури та заходів, пов'язаних з використанням та охороною природних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Мухін В.М. Обґрунтування необхідності ефективного державного регулювання любительського рибальства в Україні // Державне управління: удосконалення та розвиток. 2019. № 3. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua>. DOI: [10.32702/2307-2156-2019.3.101](https://doi.org/10.32702/2307-2156-2019.3.101)
2. Новіцький Р.О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток // Екологія та природокористування: збірник наукових праць. 2015. Т. 19. С. 148–156. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecolpr_2015_19_19

Mykhin V.M.¹, Novitskyi R.O.²

URGENT ISSUES OF STATE REGULATION OF AMATEUR FISHING IN UKRAINE

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, city Kyiv

²Dnipro State Agrarian And Economic University

Because there is no separate law on amateur fishing in Ukraine, the most important tasks are: creation of a legal base; working out of organizational and legal ways of effective amateur fishing management in the regions of the country; development and implementation of departmental and lawmaking initiatives for the progress of society; definition of the system of rights distribution to use fish resources; implementation of effective monitoring, control and supervision; decentralization of joined management and decision-making processes (with the participation of fishers and the local population).

National policy on amateur fisheries should be based on the principles of conservation of aquatic organisms, their biological diversity and the environment, and effective management of fisheries; provision of food security of the state; scientifically grounded rational use of hydrobionts; increasing biodiversity of reservoirs by hydrobionts recovery, developing aquaculture and recreational fishery; participation of local self-government and the public in shaping state policy.

**ВМІСТ РАДІОНУКЛІДІВ В ТКАНИНАХ І ОРГАНАХ СОНЯЧНОГО ОКУНЯ
LEPOMIS GIBBOSUS (LINNAEUS, 1758) ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО)
ВОДОСХОВИЩА**

Дніпровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49050, Україна, nefesst@gmail.com

У зв'язку із появою нових видів іхтіофауни у водоймах із різним рівнем радіонуклідного забруднення виникла потреба комплексного вивчення їх біології, екології та закономірностей накопичення радіоактивних речовин. Біологічні інвазії нових видів риб можуть стати сучасними модельними об'єктами для більш глибокого розуміння впливу радіоекологічного стану водного середовища на організм виду-вселенця. Актуальність вивчення накопичення та розподілу радіонуклідів у рибах-вселенцях водойм із різним рівнем радіонуклідного забруднення визначається тим, що подібні дослідження дозволяють оцінити процес накопичення радіонуклідів у рибах, які потрапили в нові для них умови існування та прослідкувати шляхи міграції токсикантів у водних екосистемах.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було визначення рівнів вмісту радіонуклідів природного (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) та штучного (^{137}Cs і ^{90}Sr) походження в тканинах і органах сонячного окуня *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758).

Об'єктом дослідження були статевозрілі особини сонячного окуня *L. gibbosus* (Linnaeus, 1758) віком 4+. Матеріалом для роботи слугували м'язи, кістки, зябра та луска, зібрані під час проведення науково-дослідних ловів в червні 2017-2018 років. Відбір іхтіологічних проб проводили на акваторії Самарської затоки Запорізького (Дніпровського) водосховища. Вилов риби здійснювали на двох контрольно-спостережних пунктах, які розташовані у Самарській затоці (с. Одиноківка $48^{\circ}50'60\text{N}$, $35^{\circ}18'87\text{E}$, с. Новоселівка $48^{\circ}57'35\text{N}$, $35^{\circ}23'50\text{E}$). Біологічний аналіз риб і відбір тканин та органів здійснювали згідно класичних гідробіологічних і радіобіологічних методик. Визначення радіонуклідів проводили на сцинтиляційному спектрометрі гамма-випромінювання СЕГ-001 «АКП-С» та спектрометрі бета-випромінювання СЕБ-01-150. Активність радіонуклідів розраховували в Бк/кг сирової маси. Статистичне опрацювання даних здійснювали за загальноприйнятими методиками із використанням програмного пакету Statistica 8.0 (StatSoftInc, USA).

Нами досліджено дві групи радіонуклідів – природного та штучного походження. Серед штучних радіонуклідів у зразках визначали вміст цезію ^{137}Cs і стронцію ^{90}Sr . Після надходження до організму риб розчинні сполуки стронцію вибірково накопичуються в кістках. Накопичуючись у кістковій тканині ^{90}Sr залишається там тривалий час, постійно опромінюючи тканини, внаслідок чого в кістковій тканині патологічні зміни настають значно частіше, ніж в інших органах і тканинах організму.

Процес накопичення радіонуклідів сонячним окунем, як і іншими видами риб, починається після переходу личинок на активне живлення. При низькому вмісті радіоактивних речовин у воді їх надходження до організму окуня обумовлене забрудненими кормовими об'єктами.

За період дослідження найбільший вміст штучних радіонуклідів у тканинах і органах сонячного окуня, вилученого в Самарській затоці відмічався в кістках риб: вміст ^{137}Cs становив – $8,3 \pm 0,7$ Бк/кг, ^{90}Sr – $5,1 \pm 0,4$ Бк/кг. Порівняно з іншими тканинами вміст стронцію в кістках окуня був найвищий, що перш за все пов'язано з його біологічною здатністю до акумуляції в кістковій тканині риб, як аналога кальцію.

Дослідження різностатевих особин сонячного окуня відібраних в 2018 році показали, що в кістках самиць сонячного окуня вміст радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr був відповідно на 24,7% та 28,6% меншим, ніж в кістках самців. Подібна різниця в накопиченні радіонуклідів між самцями і самками пояснюється дозріванням статевих продуктів сонячного окуня, а саме накопиченням радіонуклідів ікрою самиць під час дозрівання статевих продуктів.

Серед досліджених органів протягом двох дослідних років найнижчий вміст радіонуклідів спостерігали в зябрах сонячного окуня – ^{137}Cs – $2,9\text{--}4,1$ Бк/кг, ^{90}Sr – $1,5\text{--}1,7$ Бк/кг. Різниця між накопиченням радіонуклідів зябрами різностатевих особин сонячного окуня не відмічали. Найменший вміст радіонуклідів в зябрах можна пояснити тим, що зябра рибостійно знаходяться в контакт з водним середовищем і часто омиваються водою. Також зябра виконують видільну функцію, тому за рахунок функціонування хлоридних клітин зябрового апарату радіонукліди досить швидко виводяться (або повільніше депонуються) зябровим епітелієм.

Незважаючи на те, що сонячний окунь – це досить дрібна риба, яка не має промислової та харчової цінності в Україні, даний вид риб використовують в їжу рибалки. Споживче використання сонячного окуня обумовлене значними обсягами його промислового вилову, в літній період на Самарській затоці щоденний улов рибалок рибоприймального пункту с. Новоселівка в період з 10 червня по 10 липня може сягати 150–200 кг/добу. У зв'язку з таким споживчим використанням сонячного окуня постає актуальне питання дослідження вмісту радіонуклідів в м'язовій тканині риб – як основного джерела надходження радіонуклідів по харчовому ланцюгу від риби до організму людини. У м'язах сонячного окуня рівні штучних радіонуклідів становили: ^{137}Cs – $6,9 \pm 0,4$ Бк/кг, ^{90}Sr – $2,6 \pm 0,3$ Бк/кг. Серед досліджених штучних радіонуклідів в м'язовій тканині більш за все накопичувався цезій-137, що пояснюється фізіологічною активністю м'язових волокон та тим, що цезій-137 це хімічний аналог калію, який активно залучається до роботи мускулатури риб. Подібна закономірність підвищеного вмісту цезію над вмістом стронцію в м'язовій тканині риб характерна для багатьох прісноводних видів риб. Найбільший вміст ^{137}Cs в м'язовій тканині самців і самок сонячного окуня був у 2018 році і становив $7,2 \pm 0,2$ Бк/кг. За досліджений період різниця між накопиченням штучних радіонуклідів м'язами самців і самок сонячного окуня нами не відмічалася.

Луска риб виконує захисну пограничну функцію та характеризується низьким процесом обміну речовин, оскільки її основна функція – механічно-захисна. А слиз, який виділяється на поверхню луски сонячного окуня, зв'язує токсичні та радіоактивні речовини, захищаючи організм риби. За досліджений період у лусці сонячного окуня вміст радіонуклідів був наступний – 2017 рік: ^{137}Cs – $5,4 \pm 0,2$ Бк/кг, ^{90}Sr – $1,3 \pm 0,1$ Бк/кг; 2018 рік: ^{137}Cs – $5,2 \pm 0,3$ Бк/кг, ^{90}Sr – $1,3 \pm 0,2$ Бк/кг. Різниця між накопиченням радіонуклідів лускою самців та самок сонячного окуня нами не виявлено.

Для природних радіонуклідів визначені наступні послідовності їх розподілу в тканинах і органах сонячного окуня за убубанням: ^{40}K – м'язи ($105,1\text{--}127,2$ Бк/кг) >

кістки (71,6–107,1 Бк/кг) > луска (96,4–102,2Бк/кг) > зябра (54,9–85,75 Бк/кг); ^{232}Th – кістки (59,8–70,1 Бк/кг) > зябра (35,3–47,1Бк/кг) > луска (13,1–23,9 Бк/кг) > м'язи (10,5–21,4 Бк/кг); ^{226}Ra – кістки (32,4–45,9 Бк/кг) > м'язи (27,4–40,3 Бк/кг) > луска (34,7–40,2 Бк/кг) > зябра (27,6–35,4 Бк/кг). Найбільший вміст калію-40 в м'язах пояснюється його біологічною активністю в механізмах трансмембранного переносу. Найбільша кількість стронцію-90, торію-232 та радію-226 в кістках різностатевих особин сонячного окуня пояснюється хімічною природою радіонуклідів і будовою кісткової тканини.

Отже, нами відмічено, що в кістках статевозрілих самиць сонячного окуня вміст радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr відповідно на 24,7% та 28,6% менший, ніж в кістках самців. Для всіх досліджених тканин риби встановлено закономірність накопичення радіонуклідів за наступною схемою: ^{40}K > ^{226}Ra > ^{232}Th > ^{137}Cs > ^{90}Sr . Узагальнюючи матеріали радіоекологічних досліджень 2017–2018 років отримано наступний ряд тканин і органів сонячного окуня за здатністю до накопичення радіонуклідів: кістки > м'язи > луска > зябра. Результати досліджень можуть бути використані для подальшого вивчення радіаційного навантаження на рибу водойм басейну Дніпра та при проведенні моніторингових радіоекологічних досліджень.

Nesterenko O.S., Marenkov O.M.

**RADIONUCLIDES CONTENT IN TISSUES AND ORGANS OF PUMPKINSEED
LEPOMIS GIBBOSUS (LINNAEUS, 1758) FROM THE ZAPORIZHZHIA (DNIPRO)
RESERVOIR**

Oles Honchar Dnipro National University

The article presents the results of studies on the content of artificial (^{137}Cs , ^{90}Sr) and natural radionuclides (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K) in tissues and organs of various individuals of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) from the Zaporizhzhia (Dnipro) reservoir. It was indicated that in the bones of sexually mature pumpkinseed females, the content of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr is 24.7% and 28.6% less, respectively, than in the bones of males. For all investigated fish tissues, it was made the consistent pattern of radionuclides accumulation by the following scheme: ^{40}K > ^{226}Ra > ^{232}Th > ^{137}Cs > ^{90}Sr . Summing up the materials of radioecological studies of 2017–2018, the following sequence of tissues and organs of the pumpkinseed by the ability to accumulate radionuclides was obtained: bone> muscle> scales> gills. Research results can be used for further study on the fish radiation load in the basins of the Dnipro River and during monitoring radioecological research.

НАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ ПРИРОДНОГО ВІДТВОРЕННЯ РИБ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ НЕРЕСТОВИХ ГНІЗД

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет; 49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, novitskyi.r.o@dsau.dp.ua

²Підприємство Науково-дослідний центр «Дніпровська природна інспекція», вул. Центральна, буд. 117, с. Могилів, Царичанський район, Дніпропетровська область, 51040, christoff@i.ua

На сьогодні основну загрозу біорізноманіттю планети Земля становлять діяльність людини та знищення природного середовища існування флори і фауни. Серед різноманітних чинників антропогенного впливу на рибу, за даними МСОП, перші місця за рівнем небезпеки займає руйнування місць постійного перебування, вплив вселених (інтродукованих) видів і надмірний промисел (IUCN, 2012).

Найрізноманітніші чинники негативного антропогенного впливу на рибу мають одні й ті ж механізми: порушення міграційних та життєвих циклів, порушення гаметогенезу, загибель ікри та молоді риби, загибель плідників, порушення генофонду популяцій та популяційної структури, погіршення кормової бази риби, несприятливі зміни у складі рибного населення – різке скорочення кількості цінних (промислових, у тому числі прохідних та напівпрохідних) риби, випадання у річкових екосистемах реофілних видів, зростання чисельності малоцінних і дрібних тугорослих риби, спонтанне розселення і натуралізація ряду небажаних, «смітних» видів (наприклад, чебачка амурського, ротана-головешки, сонячного окуна та інших) (Сльнько и др., 2010; Новицький, 2010; Новицький, 2019). Але якими б не були механізми впливу чинників, їх надзвичайна дія завжди веде до одного загального наслідку – порушення самовідтворення, скорочення чисельності, зникнення окремих популяцій і зникнення виду в цілому. Постійно зростаюча кількість зникаючих та рідкісних видів наочно це демонструє. Деякі види риби вже потрапили на сторінки Червоної книги. На сьогодні в Україні охороняються 69 видів морських та прісноводних риби (Червона книга, 2009). Необхідно відзначити, що дієва охорона запроваджується і на регіональному рівні. Наприклад, сесією Дніпропетровської обласної ради затверджено перелік рідкісних тварин Дніпропетровської області (в т. ч. і риби), а науковцями регіону підготовлено та опубліковано «Червону книгу Дніпропетровської області» (Червона книга..., 2011). В Дніпропетров'ї запропоновано охороняти 24 види риби регіону (з 60 нині існуючих).

Чисельність популяцій риби лімітується в основному умовами розмноження. Відомо, що рівень відтворення рибних стад і величина промислового запасу окремих видів риби визначаються масштабами та ефективністю їх розмноження.

На багатьох водоймах України природне відтворення багатьох аборигенних риби є утрудненим (чинник турбування, відсутність нерестовищ тощо). Наприклад, на Дніпровському водосховищі каньйоподібного типу площа ефективних нерестовищ не перевищує 30%, а на окремих ділянках його площа зарослих мілководь досягає лише 14% (Барановський, 2000).

На сьогодні стан природного відтворення більшості ресурсних видів риби у водосховищах дніпровського каскаду характеризується як незадовільний. Виправити

ситуацію з нестачею природних нерестовищ у природних та штучних водоймах України можна за допомогою планомірних рибоводно-меліоративних заходів, таких як установка штучних нерестових гнізд, зарибнення, викосу і посадки рослинності, освоєння залишкових водойм, регулювання чисельності короткоциклових видів, меліоративний лов малоцінних та інвазійних видів, зменшення промислового пресу на природні та штучні водойми тощо.

Штучні нерестовища у вигляді нерестових гнізд різної форми встановлювали на акваторії Дніпровського водосховища ще з 1960 рр. За розробку штучних нерестовищ колектив науковців Дніпровського державного університету отримав Золоту медаль ВДНГ СРСР. Впродовж 1970–1980-х рр. весною на акваторіях Каховського, Дніпровського та Дніпродзержинського водосховищ громадськість області та члени організованих товариств (Українського товариства мисливців та рибалок, Військового товариства мисливців), спортивних клубів тощо виставляли не менше 30000 нерестових гнізд, на яких нерестували плітка, лящ, судак.

На жаль, на сучасному етапі час ці роботи виконуються лише частково, штучні гнізда практично повністю зношені (вироблені у 1980-х рр.), їх кількість у користувачів водних біоресурсів не перевищує 2000 штук (що абсолютно не відповідає потребам риб у нерестових субстратах). Встановлення гнізд відбувається із урахуванням незначних виробничих можливостей користувачів.

На сьогодні, встановлюються штучні нерестові гнізда останні 15 років лише в одному місці (середня ділянка Дніпровського водосховища, поблизу с. Військове Солонянського району). Місце встановлення визначалося користувачами водних біоресурсів не на основі обґрунтованих рекомендацій щодо кількості, конструкції та місць найбільш доцільного розташування, а самовільно, на власний розсуд користувача.

Інші види штучних нерестовищ (наприклад, для псамофільних та літофільних риб) в Дніпровському водосховищі взагалі ніколи не використовували.

На сьогодні виникла нагальна необхідність оптимізації умов природного відтворення цінних представників іхтіофауни Дніпровського водосховища із залученням комплексу відтворювальних і біомеліоративних заходів. У даному контексті чи не єдиним заходом із оптимізації процесу природного нересту (окрім робіт із відновлення природних нерестовищ, поліпшення проточності та видалення мулу і надмірних заростей жорсткої надводної рослинності) є застосування штучних нерестових гнізд.

Штучні нерестовища для ляща, плітки, судака, інших фітофільних видів риб у конструктивному відношенні різноманітні. Найбільш поширеними в СНД є рамні нерестовища, що плавають, нерестові гнізда і «дерева», нерестовища-перемети.

При застосуванні штучних нерестовищ донедавна використовували винятково рослинний субстрат – гілля ялини, сосни, ялівця, стара солома, хмиз, кореневища макрофітів тощо. У воді, при високій температурі, такий субстрат швидко розкладається, закисає, втрачає свої первісні властивості й у найкращому разі може служити один нерестовий сезон, що знижує ефективність даного заходу.

Сьогодні широке розповсюдження отримало застосування синтетичних матеріалів (капрону, нейлону, силону тощо), якими можна користатися протягом декількох нерестових сезонів. Форма субстрату штучних нерестовищ, незалежно від того, з якого матеріалу він виготовлений, істотного значення не має.

На основі проведених комплексних гідроекологічних досліджень (гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, іхтіологічних) фахівцями Підприємства Науково-дослідний центр «Дніпровська природна інспекція» разом з науковцями кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ розроблені Схема проведення біомеліоративних робіт на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища та Робочий проект «Комплекс меліоративних заходів для відновлення і поліпшення умов природного відтворення водних біоресурсів на Дніпровському водосховищі (верхня ділянка)» – «Штучні нерестові гнізда. Технічна документація), визначені місця встановлення штучних нерестових гнізд на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища.

Всього на акваторії верхньої ділянки водосховища визначено 6 найбільш сприятливих місць для встановлення штучних нерестових гнізд з наступними кількісними показниками:

1. Ухвістя о. Погорілий – кількість гнізд – від 1200 до 1800 шт.;
2. Ухвістя о. Обухівський – кількість гнізд – 600 шт.;
3. Діївські плавні (оз. Рогози) – кількість гнізд – від 600 до 1200 шт.;
4. Район острова Безіменний – кількість гнізд – від 600 до 1200 шт.;
5. Район о. Олексіївський – кількість гнізд – від 600 до 1200 шт.;
6. Затока Шиянка – кількість гнізд – від 300 до 600 шт.

Загальна кількість штучних нерестових гнізд, що потрібно встановити, представлена у табл. 1.

Таблиця 1.

Базові показники встановлення штучних нерестових гнізд на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища, шт.

№ з/п	Назва ділянки	2020–2025 рр.	
		кількість ліній	кількість гнізд
1.	Ухвістя о. Погорілий	6	1800
2.	Ухвістя о. Обухівський	2	600
3.	Діївські плавні (оз. Рогози)	4	1200
4.	Район острова Безіменний	4	1200
5.	Район о. Олексіївський	4	1200
6.	Затока Шиянка	2	600
	Експериментальні гнізда	–	100
	Всього	22	6700

Нерестові гнізда виставляються на акваторії ділянок лініями довжиною 100 м, на канаті із синтетичного шнуру Ø 10 мм. На кожній лінії через 1 м підвішуються гірлянди нерестових гнізд висотою 2 м (3 гнізда діаметром 400 мм, відстань між гніздами по висоті – 500 мм, до канату – 1000 мм). В місці кріплення гірлянди до канату закріплюється поплавок з пресованого пінопласту розміром 200×150 мм, товщиною 50 мм.

Ефективність даного біомеліоративного заходу має поступовий характер, тобто повинен пройти певний час (не менше 3–5 років), коли засів нерестових гнізд вийде на прогнозований рівень.

При плануванні робіт з виставлення нерестових гнізд впродовж 4 років для групи фітофільних видів риб (плітка, ящ, судак), на першому етапі (перший рік) передбачається встановити 3900 шт. штучних нерестових гнізд площею 0,1256 м² кожне гніздо, загальною площею 489,84 м². В подальшому, поступово кількість нерестових гнізд буде збільшуватися – до 6600 шт. (на четвертий рік). Загальна площа нерестових гнізд складе 828,96 м². Очікується використання нерестових гнізд плідниками в наступних межах – 30 % (перший рік), 40 % (другий рік), 45 % (третій рік), 50 % (четвертий і подальші роки).

Розрахунки по ефективності застосування нерестових гнізд для групи фітофільних видів (на прикладі плітки) і прогноз одержання додаткової продукції водних біоресурсів наведені в табл. 2.

Таблиця 2.

Прогноз отримання додаткової рибної продукції при використанні нерестових гнізд пліткою

№ з/п	Показники	Роки			
		перший	другий	третій	четвертий і подальші роки
1.	Кількість ікринок в 1 г, шт.	745	745	745	745
2.	Маса ікри на одне гніздо, г	120	120	120	120
3.	Загальна кількість гнізд, шт.	3900	4500	5400	6600
4.	Загальний засів, %	30	40	45	50
5.	Індивідуальний засів, %	85	85	85	85
6.	Кількість засіяних гнізд, шт.	995	1530	2066	2805
7.	Загальна маса ікри, г	119400	183600	247920	336600
8.	Загальна кількість ікри, шт.	88953000	13678200	184700400	25076700
9.	Промислове повернення, %	0,009	0,009	0,009	0,009
10.	Кількість риб, екз.	800577	1231038	1662303	2256903
11.	Допустиме вилучення, екз.	200144	307760	415576	564226
12.	Маса однієї особини, кг.	0,2	0,2	0,2	0,2
13.	Біологічна продукція, тонн	40,029	61,552	83,115	112,845

Слід зазначити, що економічна ефективність від встановлення штучних нерестових гнізд на акваторії верхньої ділянки Дніпровського водосховища очікується через 4 роки після їх застосування. Тобто збільшення біологічної продукції від встановлених у перший рік гнізд очікується на четвертий рік, коли генерація плітки першого року стане статевозрілою і почне використовуватися промислом.

При обов'язковому врахуванні усіх складових процесу створення штучних нерестовищ та, взагалі, заходів із оптимізуючого впливу на процес природного відтворення риб, безсумнівно, можна досягти суттєвого поліпшення умов нересту та нагулу аборигенних риб. Відповідно, поліпшиться стан популяцій, збільшаться запаси водних біоресурсів Дніпровського водосховища (особливо найбільш важливих промислових видів – плітки, яща і судака).

Список використаних джерел

1. Барановский Б.А. Растительность руслового равнинного водохранилища. Монография. Д.: Вид-во ДНУ, 2000. 172 с.
2. Новіцький Р.О., Сльинько Ю.В. Масштаби та спрямованість інвазій чужорідних видів риб у найбільші ріки Європи. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 2010. Вип. 14 (2). С. 150–163.
3. Новіцький Р.О. Масштаби, спрямованість та наслідки інвазій чужорідних видів риб у дніпровські водосховища // Автореф. дис. ... д.б.н., Київ, 2019. 41 с.
4. Сльинько Ю.В., Дгебуадзе Ю.Ю., Новицкий Р.А., Христов О.А. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек Понто-Каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы. Российский журнал биол. инвазий. 2010. № 4. С. 74–89.
5. Червона книга Дніпропетровської області. Тваринний світ /за ред. О.С. Пахомова. Д.: ТОВ «Новий друк», 2011. 488 с.
6. Червона книга України. Тваринний світ (за ред. І.А. Акімова). К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
7. IUCN, 2012. IUCN Red List of Threatened Species. 2012. Version 2012.1. <http://www.iucnredlist.org>

Novitskyi R.O.¹, Khristov O.O.², Kuzora V.Ye.², Tereschuk M.S.², Hyslysta M.O.¹

URGENT PROBLEMS OF OPTIMIZING THE CONDITIONS OF NATURAL REPRODUCTION OF FISHES USING ARTIFICIAL SPAWNING NESTS

¹Dnipro State Agrarian and Economic University

²Company Research Center «Dnipro Natural Inspection»

The current state of the natural fish reproduction in the Dnieper Reservoir has been investigated and found to be unsatisfactory. It is proposed to use artificial spawning grounds for valuable fish in the upper section of the reservoir. The prediction of obtaining additional fishery products with using spawning nests by roach is given. It is stated that economic efficiency from the setting of artificial spawning nests in the Dnieper reservoir is expected 4 years after their using.

Олешко М.О., Гейко Л.М.

**КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ДВОЛІТОК КОРОПІВ, ОТРИМАНИХ ВІД
СХРЕЩУВАННЯ МАЛОЛУСКАТОГО ТА НИВКІВСЬКОГО
ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ**

Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква, Соборна площа, 8/1, 09100, oleshko-bc@ukr.net

Метою досліджень було проведення комплексної оцінки помісних коропів отриманих в результаті реципрокних схрещувань коропів нивківської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу української рамчатої породи та нивківського внутрішньопорідного типу української лускатої породи. Для цього були поставлені наступні завдання:

- оцінити екстер'єрні та репродуктивні ознаки плідників вихідних порід;
- встановити особливості спадкування екстер'єрних та інтер'єрних ознак помісних коропів F_2 ;
- дати комплексну рибицько-біологічну характеристику помісних коропів F_2 на першому та другому роках життя.

Матеріали і методи. За вихідні форми для наших досліджень було використано нивківських малолускатих плідників (НМК) коропа, та плідників лускатого нивківського внутрішньопородного типу (НЛК). Досліди проводились на ставах ТОВ «Сквираплемрибгосп». Став №1 – НЛКхНЛК (контрольний), став №2 – НЛКхНМК. Щільність посадки у стави була однаковою в розрахунку 6 тис. екз./га.

Динаміку росту риб вивчали за зміною їх середньої ваги, яку визначали при регулярних контрольних ловах і аналізували з врахуванням основних екологічних факторів. Протягом вегетаційного періоду у досліджуваних ставах вивчалися показники якості води та природна кормова база.

Результати досліджень. Температурний та газовий режими ставів були сприятливі для росту та розвитку коропа. У воді ставів визначали вміст основних катіонів та аніонів, біогенних елементів, органічної речовини (табл. 1). За класифікацією Альокіна О.А., вода на дослідних ставах господарства ТОВ «Сквираплемрибгосп» належать до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Концентрація основного аніону гідрокарбонату коливалася в межах 101,3–221,3 мг/л, основного катіону кальцію – 43,2–60,0 мг/л. Водневий показник, що характеризує активну реакцію середовища, коливався в межах від 6,8 до 7,8.

Динаміка зоопланктону та зообентосу за період вирощування дволіток носила стабільний характер. Інтенсивний розвиток природної кормової бази на початку сезону був обумовлений дією органічних добрив та незначним впливом вирощуваної риби. Далі, з нарощуванням біомаси риби у ставах, кормова база використовувалася у більшій кількості, що призводило до поступового її зменшення.

Середньосезонна біомаса та чисельність зоопланктону у дослідних ставах була близькою – 7,70–8,88 г/м³. Найвищу середньосезонну біомасу зоопланктону зафіксовано в ставу № 1 – 8,882 г/м³, у якому вирощувались коропи контрольної групи, найнижчу в ставу № 2 – 7,7 г/м³ з цьоголітками коропів НЛК х НМК.

**Показники якості води вирощувальних ставів у господарстві ТОВ
«Сквираплемрибгосп»**

№	Показники	№ ставу				ГДК для ставової води
		1	2	3	4	
1.	Водневий показник, рН	6,8–7,8	6,7–7,3	6,8–7,7	6,9–8,0	6,5–8,5
2.	Вільний аміак, мгN/л	0,008	0,003	0,005	0,003	до 0,05
3.	Перманганатна окислюваність, мгО/л	10–14,1	9,1–15,2	11,2–16,4	9,8–17,3	до 15,0
4.	Біхроматна окислюваність, мгО/л	21,3–47,1	30,5–45,4	23,7–47,4	27,4–49,7	до 50,0
5.	Амонійний азот, NH_4^+ , мгN/л	0,30–0,60	0,44–0,71	0,27–0,59	0,54–0,78	1,0
6.	Нітрити, NO_2^- , мгN/л	0,06	0,014	0,09	0,02	0,1
7.	Нітрати, NO_3^- , мгN/л	0,13–0,37	0,11–0,30	0,10–0,19	0,16–0,25	2,0
8.	Мінеральний фосфор, PO_4^{3-} , мгP/л	0,2–0,45	0,12–0,27	0,15–0,34	0,16–0,24	0,5
9.	Загальне залізо, $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$, мгFe/л	0,50–0,91	0,47–0,86	0,59–1,0	0,43–1,1	1,0
10.	Кальцій, Ca^{2+} , мг/л	43,2–58,1	51,1–60,0	53,2–57,9	51,1–59,3	40,0–60,0
11.	Магній, Mg^{2+} , мг/л	21,2–26,1	17,8–25,7	19,8–28,3	21,3–29,5	15,0–30,0
12.	Натрій + калій, $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, мг/л	8,4–56,9	16,1–41,7	12,3–45,0	21,3–36,8	до 100
13.	Гідрокарбонати, HCO_3^- , мг/л	101,3–221,3	123,5–198,6	108,7–174,2	105,4–165,2	до 300
14.	Хлориди, Cl^- , мг/л	41,1–73,5	38,6–69,7	45,3–71,3	42,7–76,9	50,0–70,0
15.	Сульфати, SO_4^{2-} , мг/л	25,8–56,3	18,3–61,9	31,3–53,5	32,8–86,4	50,0–100,0
16.	Загальна твердість, мг-екв./л	4,3–4,5	4,5–5,2	4,4–5,5	4,4–5,2	4,0–6,0
17.	Загальна мінералізація, мг/л	301,2–444,6	298,9–485,5	324,6–398,7	356,6–415,9	500,0–600,0

Основу зообентосу дослідних ставів складала личинки хірономід. Максимальний розвиток зообентосу, в основному, був у червні – липні, та в ставу №2 становив 2,8 г/м², а мінімальний в ставу №1 (0,2г/м²) – у вересні, що пов'язано із його виданням цьоголітками коропа. Середньосезонна біомаса зообентосу у вирощувальних ставах була близькою – 0,86–1,29 г/м².

Таким чином, підсумовуючи результати вивчення зоопланктону та зообентосу дослідних ставів, можна зробити висновок, що в якісному складі зоопланктону та «м'якого» зообентосу домінували цінні в кормовому відношенні ракоподібні та личинки хірономід. В кількісному відношенні зоопланктонні організми були більш розвинуті протягом літнього періоду, в той час як зообентосні – в червні та липні, що можна пояснити, з одного боку, дією внесених добрив на екосистему ставів, а з другого – більшим трофічним пресом риби, яка вже підросла, на донну фауну та біологічним циклом розвитку двокрилих.

Протягом вегетаційного сезону вивчалася живлення цьоголіток коропа в контрольній і дослідній групі. Для цього проводились дослідження по якісній і кількісній оцінці харчової грудки у коропів першого року життя. Частка природного

корму складала від 10 до 30% від загальної кількості їжі, при чому максимальні значення цього показнику були відзначені наприкінці червня.

На початку вегетаційного сезону найбільший відсоток у біомасі харчової грудки складали представники гіллястовусих ракоподібних, головним чином *D. longispina*; та веслоногі ракоподібні *Cyclop sp.* На початку липня та протягом серпня були зафіксовані представники групи коловороток: *Brachionus diversicornis*, гіллястовусі ракоподібні *Bosmina longirostris* та веслоногі ракоподібні *Cyclop sp.* У вересні основну частину в харчуванні цьоголіток коропа складали копеподібні та нестатевозрілі стадії веслоногих ракоподібних.

Індекс наповнення кишкового тракту цьоголіток помісних коропів як контрольної, так і дослідної груп знаходився в межах від 240,21 до 788,02 ‰.

Рибоводно-біологічна характеристика дволіток. В результаті проведення порівняльного вирощування дволіток різного генезису встановлено, що найвищою середньої маси досягли помісні коропи НЛКхНМК – 828,2 г, дволітки контрольної групи мали середнє значення цього показнику – 803,3 г відповідно (табл. 2).

Таблиця 2.

Рибоводно-біологічні показники дволіток різного генезису

Показники	Походження	
	НЛКхНЛК (контроль)	НЛКхНМК
Середня маса посаджених на вирощування однорічок, г	26,4	27,4
Середня маса товарних дволіток, г	803,3	828,2
Індекс гетерозису,%	115,5	110,5
Вихід дволіток із зимівлі, %	89,9	85,8
Індекс гетерозису,%	101,4	100,8
Рибопродукція, кг/га	267,5	297,3
Індекс гетерозису,%	120,1	109,4

В цілому, достатньо рівномірний ріст дослідних груп дволіток вказує на ефективність годівлі та споживання рибою природного корму.

Враховуючи вищевикладене, можна відзначити, що найвищий подекадний приріст коропів дослідних груп спостерігався у липні – на початку серпня, тобто в період, коли риба досягла вже значної маси, інтенсивно живиться штучними кормами і температура води перевищує +20 °С. Індекс гетерозису за показником виходу дволіток з дослідних ставів складає 101,4 % для коропів походження НЛКхНЛК та лише 100,8 % для помісної групи НЛКхНМК.

Oleshko M.A., Geiko L.M.

COMPREHENSIVE EVALUATION OF TWO-YEAR-OLD CARPS OBTAINED FROM THE NIVKIVSKY NAKED BREED AND THE NIVKIVSKY TYPE OF THE UKRAINIAN SCALY BREED

Bila Tserkva National Agrarian University

The aim of the research was to conduct a comprehensive assessment of mixed carps of the Nivkivsky factory line of the naked Ukrainian breed and the Nivkivsky type of the

Ukrainian scaly breed. The dynamics of fish growth was studied with changes in their average weight, which was determined by regular hunting controls and analyzed taking into account the main environmental factors. During the growing season the water ponds and the natural forage base were studied in the studied ponds. The highest decadal growth of carp in the study groups was observed in July – early August. That is, when the fish has reached an impressive mass, it feeds heavily on artificial feeds and the water temperature exceeds +20°C. The heterosis index in terms of the yield of two–year–olds from the experimental ponds is 101,4% for carps of the origin of NLK x NMK and only 100.8% for the mixed NLK x NMK group.

Панчишний М. О.

ВИКОРИСТАННЯ АКВАПОНІКИ ДЛЯ ДОДАТКОВОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНЕНОГО ВОДООБМІНУ

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Академічна, 1, смт. Мала
Данилівка, Дергачівський район, Харківська область
mpanchishnyy@gmail.com

Зважаючи на постійне зростання собівартості продуктів харчування, зменшення площі, придатної для землеробства, збільшення населення планети та багатьох інших факторів, людство почало пошук альтернативних методів отримання харчової продукції. У даному напрямку досліджень значний інтерес представляє спільне вирощування риби, раків та культивованих рослин, що обумовлено майже однаковими потребами в енергетичних та теплових ресурсах згаданих вище водних гідробіонтів. Таке комбіноване виробництво дозволяє урізноманітнити асортимент продукції що виробляється, підвищити ефективність виробництва, зменшити економічні витрати. Ця методика дозволяє вирощування багатьох видів рослин на забрудненій воді, яка поступає з систем УЗВ при вирощуванні раків та риби (*Стеффенс, 1985*). Одним із найважливіших завдань є забезпечення рослин потрібними для росту поживними речовинами та очищення води від продуктів метаболізму водних гідробіонтів, з метою задіяння очищеної води в повторному використанні (*Лагуткіна, Пономарев, 2010*).

Такі заходи особливо важливі в тих районах, де є дефіцит води та вона високо оцінюється. Крім того, при розміщенні замкнутих систем в теплицях і використанні теплої води, не зважаючи на умови навколишнього середовища можна отримувати продукцію круглий рік (*Мовсесова, Жигин, 2011*).

Завдяки поєднанню сумісного вирощування можна добитися більш ефективних результатів, ніж окреме утримання кожного із дослідних об'єктів.

Результати дослідження. Окислення продуктів обміну риб, раків і залишків кормів призводить до накопичення у воді значної кількості нітратів і фосфатів. Їх концентрація залежить від щільності посадки риб і раків, рівня годівлі та можливості видалення відходів за допомогою різних відстійників і системи біофільтрів, що застосовується в установках замкнутого водообміну. Разом з тим продукти азотного обміну (амоній тощо) можуть бути використані при вирощуванні овочевих та інших видів сільськогосподарських культур як поживні речовини.

У вирощеній продукції, у зернах пшениці та гороху накопичуються білки, жири і вуглеводи, а також мінеральні елементи, що представлені Фосфором, Кальцієм,

Залізом, Калієм, Магнієм, Натрієм, Марганцем, Купрумом, Цинком та ін. Ці елементи знаходяться головним чином в оболонках алейронового шару та зародку. З вітамінів в гідропонних кормах присутні В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, РР і Е, а також каротин.

Насіння салату, пшениці та гороху висівали вручну у пластикові горшки з торф'яним субстратом. Норма висіву насіння становила по 4 шт. в горщик, що монтувалися до багаторазових касет, загальна площа котрих дорівнювала 2 м².

Касети з пророщеним насінням салату, пшениці та гороху підчас дослідження монтувалися до системи біологічної очистки, яка входить до загального комплексу обладнання УЗВ.

Загальне очищення води в системі УЗВ від продуктів метаболізму та розпаду неперетравлених харчів виконує занурений біофільтр, але для підтримання гігієнічного балансу щодня потрібно проводити зміну до 10% загальної кількості води у системі.

За час досліджень нами проводився хімічний аналіз води, як до застосування рослин у системі фільтрації, так і підчас їх використання у комплексі з біофільтром.

Результати динаміки хімічних показників води в УЗВ в порівнянні як при застосуванні рослин так і без них наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка хімічних показників води в УЗВ при застосуванні рослин і без них

Хімічний показник води в системі УЗВ	Біофільтр		Біофільтр + рослини
	1–11 день утримання	12–23 день утримання	24–35 день утримання
Ca ²⁺ (мг/л)	6,33 ±0,17	4,70 ±0,41**	5,13 ±0,31*
CO ₂ (мг/л)	15,00 ±0,58	17,25 ±0,48*	21,50 ±0,65***
NO ₂ (мг/л)	0,33 ±0,03	0,38 ±0,02	0,33 ±0,03
pH	7,15 ±0,03	6,93 ±0,05**	7,05 ±0,24
Жорсткість загальна (мг/л)	13,75 ±0,25	13,50 ±0,29	10,50 ±0,29***

Примітки. *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

На час проведення досліджень біологічне навантаження раками і рибою на систему УЗВ складало близько 30% від загальної потужності, що дорівнює 7,5 кг раків та 18 кг різноманітної риби (переважно коропових). Добовий приріст ваги тварин не вираховувався.

Після закінчення досліджень було отримано 2,2кг. зеленої маси рослин, що у подальшому використані для годівлі риби та раків.

Таким чином, дослідженнями доведено, що наземні суходільні рослини здатні очищувати воду від продуктів дисиміляції водних гідробіонтів, поліпшуючи її хімічні показники. Використання комбінованого методу утримання рослин та різних видів гідробіонтів дозволяє зменшувати енерговитрати, що дає змогу отримувати дешевшу продукцію в розрахунку на корисну площу. Використання аквапоніки для додаткової очистки води дає можливість отримувати як рослинну, так і тваринну продукцію незалежно від впливу зовнішніх чинників.

Список використаних джерел

1. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Способ выращивания австралийских раков (*Sneha quadricarinatus*) // Астраханский государственный университет: Естественные науки. 2010. № 4. С. 64–68.
2. Мовсесова Н.В., Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре: необходимы экономические исследования // Научные труды Дальневосточного гос. техн. рыбохоз. университета. 2011. Т. 23. С. 250–255.
3. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. М.: Агропромиздат, 1985. 384 с.

Panchynny M.O.

USE OF AQUAPONICS FOR ADDITIONAL WATER PURIFICATION IN CLOSED WATER EXCHANGE INSTALLATIONS

Kharkiv State Zooveterinary Academy

The results of the test use of certain types of agricultural plants to provide additional water purification in reverse water exchange systems are presented. The use of a combined method of keeping plants and various types of hydrobionts helps to reduce energy consumption and obtain cheaper products. The use of aquaponics for additional water purification allows to obtain both vegetable and animal products, regardless of the influence of external factors.

Потрохов О.С., Зіньковський О.Г.

АКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ НАДМІРНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ АМОНІЙНОГО АЗОТУ У ВОДОЙМАХ

Інститут гідробіології НАН України, пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ–210, 04210,
alport@bigmir.net.

Негативні чинники середовища завжди і у всіх живих організмів викликають дисбаланс і порушення рівноваги між перекисними, вільнорадикальними процесами і антиоксидантною системою, яка відновлює і знешкоджує ці сполуки. Утворення продуктів перекисного окиснення стосується всіх речовин–відновлювачів, однак, у першу чергу, ці процеси протікають найбільш активно по відношенню до ліпідів. Ліпіди активно зв'язують вільні радикали та інші перекиси в антиоксидантній системі організму. Оскільки ліпіди є основою всіх внутрішньоклітинних мембран, а також відіграють істотну роль у метаболізмі клітин, то рівновага протікання перекисних і антиоксидантних процесів є однією з необхідних умов нормального функціонування організму. Порушення цієї рівноваги завжди свідчить про наявність патології чи стресу.

В нормі у тварин існує рівновага прооксидантних і антиоксидантних процесів. Внаслідок цього перекисне окиснення протікає на визначеному стаціонарному рівні.

Активізація ПОЛ може розглядатися як компонент неспецифічної реакції організму на екстремальні впливи, тобто як ланка стрес–реакції (Барабой та ін., 1991).

Процес перекисного окиснення ліпідів в інтактній клітині підтримується на стаціонарному рівні за допомогою системи, яка організована за принципом негативного зворотного зв'язку. У цій системі кількість природних антиоксидантів, склад і окиснюваність ліпідів взаємозалежні таким чином, що можливе здійснення ефективної регуляції процесів ПОЛ. Показано, що при спрямованій модифікації ліпідного субстрату взаємозв'язок між параметрами зберігається також при розвитку патологічних станів (Грубинко та ін., 1996).

Утворення надлишкової кількості перекисних продуктів, що має місце при розвитку патології, призводить до порушення структурної і функціональної організації клітинних мембран, змін їх проникності та порушення йонного балансу в клітинах, роз'єднанню окисного фосфорилування і дезактивації ферментів (Grim et al., 2011).

Із розглянутих прикладів випливає, що активність перебігу процесів ПОЛ і активність антиоксидантних систем та співвідношення цих різнонаправлених процесів можуть служити інтегральними показниками стану організму.

Крім того, зміни вмісту проміжних продуктів ПОЛ – гідроперекисів ліпідів, дієнових кон'югатів чи кінцевого продукту ПОЛ – малонового діальдегіду можуть бути тест–показниками при оцінці токсичності середовища.

Вміст продуктів перекисного окиснення в органах риб свідчить про активність перебігу метаболічних процесів в організмі або ж про їх дисбаланс та напругу, які викликані дією стресових чинників різної природи. Так, встановлено, що вміст перекисів ліпідів вищий в тканинах з високою метаболічною активністю (Sreejai et al., 2010).

Метою досліджень було встановлення характеру розвитку вільнорадикальних процесів у тканинах коропа під час довготривалого перебування риб в умовах високого вмісту амонійного азоту та сезонного коливання температурного і газового режиму водойми.

Експерименти проводили на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Біологічним матеріалом для експериментів був короп *Cyprinus carpio* (L.) української лускатої породи. Риби витримували у водоймах з різним вмістом амонійного азоту протягом трьох років. У контрольній водоймі концентрація йонів амонію коливалася протягом року від 0,01 до 0,88 мг N/ дм³, у забруднених водоймах вона становила 4,82– 42,5 та 15,0–65,4 мг N/ дм³. Надходження амонійного азоту у дослідні водойми відбувалося через джерельні води, які були забруднені з зони техногенної катастрофи. Вплив чинників середовища на вільнорадикальні процеси в організмі риб вивчали на підставі реєстрації дієнових кон'югатів (мкмоль/мг ліпідів), гідроперекисів ліпідів (ум. од./мг ліпідів), малонового діальдегіду (мкмоль/мг ліпідів).

Як показали наші дослідження найбільш адекватно вплив надмірного надходження амонійного азоту відображається на початкових стадіях перекисного окиснення ліпідів і визначається зміною вмісту гідроперекисів ліпідів в печінці та зябрах. Якщо навесні найвища кількість гідроперекисів в печінці спостерігається у контрольних особин, котрі почали активне фізіологічне функціонування, то влітку та восени прискорений обмін речовин спостерігався у піддослідних риб, що пов'язано як з вищими темпами росту коропів так і токсичним навантаженням середовища. Але

протягом всього року накопичення гідроперекисів ліпідів було максимальне в зябрах риб, які підлягали дії високих концентрацій амонійного азоту. При цьому восени спостерігається пряма залежність між концентрацією йонів амонію та кількістю гідроперекисів в зябрах піддослідних риб. Це свідчить про активну протидію їх токсичному впливу в цей період року.

Навесні також відмічено найбільший вміст дієнових кон'югатів і малонового діальдегіду в м'язах та печінці контрольних риб. Наведені факти також свідчать про високий рівень активності метаболізму у контрольних коропів на початку вегетаційного періоду.

Для риб, які знаходяться під впливом амонійного азоту, при сприятливому температурному режимі характерні більш низький вміст дієнових кон'югатів по відношенню до контрольних показників. У цих риб, завдяки активації компенсаторних механізмів, що протидіють негативним чинникам, дещо знижується утворення проміжних продуктів ПОЛ (дієнових кон'югатів) або ж вони достатньо швидко окиснюються до малонового діальдегіду. Цей факт також свідчить про активацію антиоксидантної системи риб. В той же час при зниженні температури води та на фоні зменшення активності всіх ферментативних процесів, зокрема детоксикації ендogenous азоту, відмічається залежне від концентрації зростання вмісту дієнових кон'югатів як в м'язах, так і печінці риб. Це вказує на те, що основні негативні прояви токсичної дії амонійного азоту на риб спостерігаються в низькотемпературних умовах.

Влітку під впливом високих концентрацій йонів амонію величини показників перекисного окиснення в трьох групах риб істотно відрізняються, особливо в печінці риб. Так, при цьому зростає кількість малонового діальдегіду (кінцевого продукту ПОЛ) в печінці піддослідних риб. Ці зміни знаходяться в прямій залежності від сили діючого чиннику. Восени вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів в органах піддослідних коропів перевищував контрольні значення в 1,4–2,2 рази. Отже, ми спостерігасмо посилення впливу амонійного азоту на фізіологічний стан риб з пониженням температури води.

Наші припущення підтверджуються змінами величин інших біохімічних показників, які відображають активність метаболізму, баланс процесів синтезу і розпаду речовин в тканинах. Це дозволяє стверджувати, що за порушенням рівноваги між перекисним окисненням ліпідів і активністю антиоксидантних систем можна судити про характер і ступінь змін активності метаболізму в цілому і про переважання в ньому біосинтетичних процесів або процесів катаболізму. Зміни вмісту продуктів ПОЛ (дієнових кон'югатів, гідроперекисів ліпідів і малонового діальдегіду) свідчать про активацію протікання обміну речовин у риб і ступеня його дисбалансу за дії несприятливих чинників. Очевидно, динаміка змін продуктів ПОЛ в тканинах коропа відображує активність метаболізму, баланс процесів синтезу та розпаду речовин в тканинах риб.

Нашими дослідженнями встановлено, що в період активного росту при достатньому живленні метаболізм риб активувався. Відповідно в травні відмічено найбільший вміст малонового діальдегіду і дієнових кон'югатів в м'язах та печінці риб.

Влітку вміст малонового діальдегіду істотно знижувався (у 3,4–6,3 раз залежно від тканини, за винятком печінки), вміст дієнових кон'югатів в печінці і м'язах дещо

підвищувався. Заслужує на особливу увагу те, що влітку кількість дієвих кон'югатів та малонового диальдегіду в м'язах, зябрах, селезінці в трьох групах риб істотно не відрізнялася. Найімовірніше, що в умовах високої температури води амонійний азот піддається активному перетворенню в трофічному ланцюзі екосистеми водоймища і його токсичний вплив на рибу зводиться до мінімуму. Лише в печінці спостерігалось значне перевищення вмісту малонового диальдегіду у піддослідних рибах по відношенню до контрольних. Це свідчить про те, що активація метаболізму, високі темпи росту та збільшення норми живлення піддослідних рибах сприяє посиленню процесів детоксикації ендogenous середовища від надлишкового аміаку в організмі. Відсутність істотних відмінностей у вмісті проміжних продуктів ПОЛ в тканинах піддослідних і контрольних рибах дозволяє дійти висновку, що влітку метаболічні процеси протікали на достатньо високому рівні без значної патології або дисбалансу та у піддослідних рибах токсичний вплив сполук неорганічного азоту був компенсованим.

Проте, протилежна ситуація складається восени. Вміст продуктів ПОЛ в органах піддослідних рибах перевищує контрольні значення в 2–3 рази. Найімовірніше це може бути проявом декількох, пов'язаних між собою процесів, які викликані надходженням йонів амонію у водойму. По–перше, зі зниженням температури води відбувається посилення токсичної дії амонійного азоту на коропів, що приводить до порушення рівноваги і збалансованості між антиоксидантною системою і процесом перекисного окиснення ліпідів. Зокрема, активний обмін речовин, який обумовлений дією токсикантів, вимагає додаткових енергетичних затрат, внаслідок чого не відбувається достатнього накопичення запасних енергоємних речовин в печінці і м'язах дослідних рибах. По–друге, відмічений нами високий рівень активності метаболізму і високі енерговитрати змінюють харчову поведінку рибах. Вони продовжують активно харчуватися, лінійний ріст переважає над ваговим, внаслідок чого вміст ліпідів в їх тканинах (а це основні відновлювачі антиоксидантних систем) та їх коефіцієнти вгодованості недостатні.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують припущення, що у відповідь на дію амонійного азоту та залежно від температурних умов середовища риби продукують два різних способи пристосування свого обміну речовин до дії токсиканту. Зокрема, на рівні змін величин фізіолого–біохімічних показників відбувається активація метаболічних процесів в вегетаційний період; та максимальне пригнічення обмінних процесів при дії низьких температур.

Список використаних джерел

1. Барабой В.А., Орел В.Э., Карнаух И.М. Перекисное окисление и радиация. Киев: Наук. думка, 1991. 256 с.
2. Грубинко В.В., Лейс Ю.В., Арсан О.М. Перекисное окисление липидов в тканях карпа при действии аммиака // Гидробиол. журн., 1996. Т. 32, № 4: 52–57.
3. Grim J.M., Hyndman K.A., Kriska T., Girotti A.W., Crockett E.L. Relationship between oxidizable fatty acid content and level of antioxidant glutathione peroxidases in marine fish // J. Exp. Biol. 2011. 214(22): 3751–3759. Doi 10.1242/jeb.058214.
4. Sreejai R., Jaya D.S.. Studies on the Changes in Lipid Peroxidation and Antioxidants in Fishes Exposed to Hydrogen Sulfide // Toxicol. Int. 2010. 17(2): 71–77. doi: 10.4103/0971–6580.72674.

ACTIVITY OF LIPID PEROXIDATION PROCESSES IN CARP TISSUES UNDER THE ACTION OF EXCESSIVE CONCENTRATIONS OF AMMONIUM NITROGEN IN RESERVOIRS

Institute of hydrobiology NAofSci of Ukraine

It was established that the total activity of metabolic processes in fish increases the level of lipid peroxidation in the spring. In summer, metabolic processes take place at a fairly high level without significant pathology or imbalance in fish, and the toxic effects of ammonium nitrogen were mainly compensated. However, the opposite is happening in the fall. The strengthening of the toxic effect of ammonium nitrogen occurs with a decrease in water temperature, which upsets the balance between the antioxidant system and the process of lipid peroxidation. This is accompanied by the cost of energy resources. A high level of metabolic activity and significant energy consumption change the feeding behavior of fish. They continue to actively feed, linear growth prevails over weight, as a result of which the content of lipids in their tissues, the coefficients of fatness of fish are insufficient. Thus, in response to the action of ammonium nitrogen and depending on the temperature conditions of the environment, fish produce two different ways of adapting the metabolism to the action of the toxicant. The activity of metabolic processes increases during the growing season and is maximally suppressed under the influence of low temperatures.

Присяжнюк Н.М.¹, Горчанок А.В.²

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІХТІОФАУНИ СУЛЬСЬКОЇ ЗАТОКИ

¹Білоцерківський національний аграрний університет, пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна, natasha.prisjazhnjuk@ukr.net

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, anna.horchanok@dsau.dp.ua

Сульська затока була утворена після виникнення Кременчуцького водосховища в результаті створеного підпору і затоплення значної частини низини річки Сула – однієї з найбільш водної лівобережної притоки Середнього Дніпра, яка забезпечує середньорічний стік 1,3 км³, що складає 2,5% загального стоку Дніпра. Сульська затока Кременчуцького водосховища належить до заказника загальнодержавного значення «Сульський», площа якого становить 31161,3 га. Ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Сульський» розташований на території Полтавської (Глобинський район – с. Святилівка, с. Броварки, Градизьке лісництво; Семенівський район – с. Погребняки, с. Горошино, Семенівське лісництво) та Черкаської (Чорнобаївський район – с. Мохнач, с. Велика Бурімка, с. Лящівка, с. Жовніне) областей. Заказник входить до складу природно – заповідного фонду України. Територія заказника має велике значення як район нересту, нагулу та зимівлі багатьох промислових видів риб: щуки, сазана, ляща, синця, судака та ін. (Христенко, 2010; Бузевич, 2013). Великі мілководдя – нерестовища збереглися лише в Сульській затоці,

де їх загальна площа складає близько 3,6 тис. га (або 36% від площі нерестових угідь Кременчуцького водосховища).

У Сульській затоці зустрічаються 38 видів риб, що належать до 10 родин: коропові – 23 види; окуневі – 4 види; в'юнові – 3 види; бички – 2 види; тріскові – 1 вид; осетрові – 1 вид; оселедцеві – 1 вид; щукові – 1 вид; сомові – 1 вид; колючкові – 1 вид. Тюлька, товстолобик і білий амур являються оселенцями, решта видів відносяться до аборигенної фауни (Гейна, 2007; Кружиліна, 2010). Промисловими рибами в Сульській затоці на початку 21 століття вважаються 9 видів риб, а в 1975 році до цієї категорії відносився 21 вид риб (Кузьменко, 2004; Озінковська, 2006). Серед пояснень цього феномену дослідники останніх десятиліть називають екологічні проблеми (Котовська, 2007; Загородня, 2010), які вносять свій негатив на іхтіофауну затоки і водосховища в цілому на всіх етапах життєвого циклу риб, але найбільш вразливими і незахищеними від зовнішніх чинників залишаються ікра, личинки і мальки риб, які є цінним кормом для величезної кількості хижаків цієї самої водойми (Діденко, 2007).

Метою наших досліджень було узагальнити відомості про всю наявну іхтіофауну Сульської затоки та зробити фауністичний аналіз подібності її видового складу, оцінити динаміку відносної чисельності основних промислових, визначити їх біологічні особливості та виявити фактори, у тому числі екологічні, які впливають на ці показники. Було проаналізовано динаміку відносної чисельності молоді риб та зроблено спробу її розподілу за різними екологічними групами з метою визначення окремих промислових категорій у формуванні рибопродуктивності затоки.

Для одержання достовірних даних щодо інтенсивності підходу плідників різних риб до нерестовищ, строків початку і наймасовішого нересту та його закінчення, а також видового складу й стадії статевого дозрівання плідників протягом квітня–травня проводили контрольні лови набором сіток із кроком розміру вічка 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 150 мм, а також візуальні спостереження.

Місця нересту визначали, орієнтуючись на щільність зосередження самок 5–ї стадії зрілості в уловах контрольних сіток, великі скупчення риб виявляли за допомогою сучасного ехолокаційного пристрою (Cudda–2000). Вік риби визначали за стандартними іхтіологічними методиками, статистичне опрацювання проводили загальноприйнятими в біометрії методиками І.Ф. Правдіна.

Вивчення умов відтворення основних промислових видів риб затоки розглядали і оцінювали в нерозривному зв'язку з різними факторами середовища (Христенко, 2007), дія яких може суттєво впливати на стан і напрям розвитку водної екосистеми.

Основу уловів в Сульській затоці в останні роки складають такі цінні промислові види риб як лящ, плітка, судак, щука.

Аналіз ведення рибодобувного промислу в затоці свідчить, що як і в попередні роки, найбільш щільні промислові скупчення ляща зафіксовані в нижній та середній частинах затоки. В уловах промислових сіток, частка старшовікових груп ляща поступово зменшується внаслідок посилення інтенсивності промислу та погіршення умов природного відтворення. З метою попередження підриву запасів ляща доцільно продовжувати дотримуватися повної заборони використання закидних частикових неводів у переднерестовий період, що дасть змогу віднереститися значно більшої кількості плідників.

Кількість ділянок з розвинутою популяцією щуки щорічно зменшується. Це відбувається через те що, значне спрацювання рівня води у весняний період обумовлює

несвоєчасне заповнення водою нерестових ділянок, що призводить до неефективного проходження нерестової кампанії ранньонерестуючого виду риб. Популяція щуки у Сульській затоці залишається відносно малочисельною та зберіглася в основному лише в верхній її частині.

Популяція плітки відносно рівномірно розповсюджена по всій затоці, про що свідчать результати промислу минулого року, але з метою попередження підриву запасів плітки необхідно поліпшити умови відтворення за рахунок проведення комплексу меліоративних робіт на мілководдях нижньої та верхньої частин Сульської затоки Кременчуцького водосховища, які є основними нерестовищами для даного виду.

Частка вилучених основних промислових видів риб від загального улову склала: плітка – 27,0% ; лящ – 34,3%; судак – 4,3%; щука – 0,8%; плоскирка – 10,9%; рослиноїдні – 2,5% ; верховод – 3,5%.

В останні роки показник вилову водних біоресурсів з Сульської затоки не досягає встановлених лімітів та виділених квот. Так, в минулому було освоєно 89,1 % загальновиділених квот.

За даними аналізу уловів контрольного порядку сіток проведеного у 2017–2018 роках в районі Сульської затоки Черкаської області, промислове значення мають 13 видів риб, з яких лише 7 відносяться до категорії промислово цінних: лящ, плітка, плоскирка, судак, карась сріблястий, сом, окунь, але при цьому домінують лящ та плітка.

Основою для формування промислових стад риб Сульської затоки є природне відтворення, проте його ефективність в умовах високого рівня антропогенного навантаження не завжди забезпечує достатнє якісне і кількісне поповнення рибних запасів. У рибогосподарських водоймах утворюються практично не обмежені резерви кормової бази, які використовуються сформованим на цей час іхтіокомплексом за висновками наукових установ лише на 4–5%. Це стосується в першу чергу фітопланктону та макролітів. Зоопланктон і зообентос використовується в живленні риб, які формують основну масу туводних видів, на 15–25%.

З природоохоронної точки зору найбільш доцільним є перевага в промислового запасі крупночастикових видів, що стимулює використання крупновічкових сіток, тобто найбільш ощадливих знарядь лову. Утворення скупчень у водосховищі, в т.ч. у Сульській затоці рослиноїдних риб, промисел яких в цих умовах є дуже рентабельним, зумовить збільшення сіток з кроком розміру вічка 110 мм і вище.

В сучасних умовах рибогосподарська експлуатація неможлива без здійснення комплексу рибоводно–меліоративних робіт по формуванню іхтіофауни за рахунок вселення рослиноїдних риб.

У 2017–2018 рр. в умовах малькової ткани зафіксовано 28 видів риб, які належать до дев'яти родин, у тому числі: до корошових – 16, бичкових – чотири, окуневих – два, в'юнових, іглицевих, оселедцевих, колючкових, шукових, сомових – по одному.

За видовим складом молодь риб затоки об'єднана у вісім фауністичних комплексів, п'ять з яких мають промислове значення.

При класифікації цьогоріток риб за промисловим значенням найчисленнішою групою до нинішнього часу є представники промислових видів риб (лящ, щука, сом, плітка, судак, сазан, синець, чехонь, плоскирка).

Залежно від харчової цінності згідно з класифікацією, запропонованою Інститутом гідробіології, усю молодь риб Сульської затоки поділили на високоцінну, середньоцінну, малоцінну та нехарчову.

За даними іхтіологічного відділу відносна чисельність молоді середньої цінності (в'язь, білизна, головень, підуст, ялець, рибець, краснопірка, окунь, линь, карась) була найбільшою (1353 екз./100 м²) у перші роки після утворення затоки. Протягом 1965–2010 рр. їхня кількість продовжувала зменшуватися, але в останні роки (2015–2018) за рахунок карася вона знову збільшилася (381 екз./100 м²).

Молодь нехарчових видів риб (вівсянка, пічкур, гірчак, колючка триголкова, щипавка, голець, в'юн, іглиця чорноморська), нечисленна порівняно з іншими групами риб, дала спалах чисельності в перші роки після утворення Сульської затоки – 273 екз./100 м², другий пік чисельності цієї групи був у 1990–х роках і дотепер її кількість збільшується за рахунок гірчака.

Багаторічна динаміка цьоголіток риб за типом переваги живлення в дорослому стані впродовж усіх років дослідження характеризується домінуванням молоді бентофагів (50–80 % кількісного складу молоді риб).

Таким чином, за харчовою цінністю молодь риб здебільшого належить до категорії високо- та середньоцінної, що є сприятливим для підтримання високої рибопродуктивності. Найбільша її кількість у нижній частині затоки, де розташовані найбільші за площею та найпродуктивніші нерестові угіддя.

Розмірно-вагові показники цьоголіток ляща, плітки та плоскирки зростають від вершини до пониззя затоки. Найбільші довжину і масу цьоголітки риб мали в пониззі: лящ – 54 мм, 3,23 г (2017 р.), 54 мм, 3,30 г (2018 р.); плітка – 53 мм, 2,70 г (2017р.), 49 мм, 2,22 г (2018 р.).

Найменші довжину й масу цьоголіток риб встановлено у верхній частині затоки: для плітки – 17 мм, 0,07 г у 2015 р. і 22 мм й 0,11 г у 2017; ляща – відповідно 28 мм, 0,63 г і 30 мм, 0,61 г.

Чисельність молоді верховода надто висока – 90 екз./100 м², чисельність тюльки 12–13 екз./100 м², що становить близько 22 % від загальної чисельності молоді на 100 м² площі облову. Розрахунки показують, що популяції цих видів риби споживають до 10% річної продукції зоопланктону. Ситуація погіршується тим, що розвиток зоопланктону Сульської затоки відзначається значною нестабільністю: від 0,056 до 3,04 гр./м³, що приводить до погіршення умов нагулу молоді.

Отож, рибні запаси в затоці відновлюються в основному за рахунок природного відтворення популяцій риб, рівень якого є недостатнім і не відповідає ресурсам кормової бази затоки водосховища. Разом з тим, ряд біотичних, абіотичних та антропогенних факторів, які все більше впливають на екологічну ситуацію загалом і на водні екосистеми зокрема, спричиняють погіршення умов відтворення аборигенної іхтіофауни, внаслідок чого спостерігається зменшення чисельності популяцій молоді цінних порід риб та збільшення щільності малоцінних та непромислових видів риб.

Проблема підйому рибопродуктивності затоки не може бути вирішена без комплексного підходу до проблеми відтворення та цілеспрямованого формування складу іхтіофауни, тому необхідно виконати ряд заходів, направлених на відтворення рибних запасів регіону та реконструкцію сучасної аборигенної іхтіофауни з метою підвищення її біорізноманіття за рахунок цінних порід аборигенних видів та видів риб, що зникають, шляхом щорічного зариблення.

Список використаних джерел

1. Бузевич І.Ю., Третяк О.М. Наукові основи спрямованого формування іхтіофауни Дніпровських водосховищ // Проблеми відтворення аборигенних видів риб. К.: Наукова думка, 2013. 216 с.
2. Гейна К.М. Результати інтродукції товстолобиків у Кременчуцьке водосховище // Природничий альманах. Херсон: ПП Вишемірський В.С., 2007. Вип. 9. С. 21–27.
3. Діденко О.В. Використання емпіричних методів для оцінки природної смертності основних промислових видів риб Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2007. Вип. 1. С. 68–75.
4. Дослідження екологічного стану Кременчуцького водосховища в межах Черкаської області методами ДЗЗ // С.А. Загородня, Н.А. Шевякіна, М.І. Новік, І.В. Радчук // Ученые записки Таврического университета им. В.И. Вернадского. Сер. География. Т. 23 (62). 2010, № 2. С. 84–92.
5. Котовська О.Г. Антропогенний вплив на відтворення риб Кременчуцького водосховища // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: мат–ли Міжнар. конф. Запоріжжя, 2007. Ч.1. С. 233–235.
6. Кружиліна С.В. Трофічні взаємовідносини строкатого товстолобика та молоді промислових видів риб Кременчуцького водосховища // Рибне господарство. 2010, № 2. Вип. 64. С. 116–121.
7. Кузьменко Ю.Г. Фактори, що впливають на показник промислової продуктивності Каховського водосховища // Рибне господарство. 2004. С. 114–117.
8. Озінковська С.П., Христенко Д.С., Котовська Г.О. Динаміка вилову основних промислових видів риб на Кременчуцькому та Каховському водосховищах // Науковий вісник НАУ. 2006. № 102. С. 61–67.
9. Христенко Д.С. Аспекти обліку риби при веденні традиційного сіткового промислу на Кременчуцькому водосховищі // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя, 2007. Вип. 12, № 1. С. 133–139.
10. Христенко Д.С. Кількісний та якісний розподіл молоді риб на різних ділянках Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2010. №2. С. 36–40.

Prisyazhnyuk N.M.¹, Horchanok A.V.²

BIOLOGICAL FEATURES OF THE ICHTHYOFAUNA THE SULSKY BAY

¹Bila Tserkva National Agrarian University,

²Dnipro State Agrarian and Economic University

Young fish are mostly classified as of high and medium value from the point of nutrition quality, it is favorable for maintaining high fish productivity. Its largest number is in the lower part of the fleet, where the largest and the most resourceful spawning areas are located.

The size and weight of eastern bream, roach and silver bream fingerling increase from the upper part to the lower part of the fleet. Fingerlings in the lower part had the largest length and weight. Fingerling in the upper part had the smallest length and weight:

НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРІСНОВОДНИХ РИБ

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, вул. Пекарська, 50, Україна, hoarding@ukr.net

Риба та рибні продукти мають важливе значення у забезпеченні потреб населення продуктами харчування, оскільки вони є джерелом необхідних повноцінних білків тваринного походження, вітамінів, макро– та мікроелементів. Риби відіграють важливу роль не тільки як їжа для людини, але широко застосовуються для різних біологічних експериментів. Риби стали головним модельним організмом для біомедичних досліджень, таких як генетика розвитку, нейрофізіологія, онкологія та біомедицина. На рибках успішно випробовують лікарські засоби, наприклад, тетрацикліни, пеніциліни, макроліди, хінолони, сульфонаміди, імуностимулятори, протиракові засоби, рослинні препарати, вакцини тощо. Антибактеріальні, протипаразитарні та знеболюючі препарати, крім фармакокінетичних та фармакодинамічних параметрів, показали хороший результат при експериментах на рибі (Pandey, 2012).

Як і інші тварини, риби також страждають від різних видів захворювань, які іноді призводять до масової загибелі. Причини виникнення хвороб можуть бути як незаразного (найчастіше це несприятливі умови середовища) так і заразного (коли хвороба виникає від вірусів, бактерій, грибків і різних паразитарних безхребетних) характеру. Хвороби призводять до зниження темпу росту, плодючості риби та її репродуктивних властивостей і розвитку різних аномалій. Відомо, що інвазійні хвороби завдають значних економічних збитків рибному господарству України. Паразити ускладнюють вирощування повноцінного рибопосадкового матеріалу, знижують його вгодованість та інтенсивність росту; риба втрачає в масі до 15–20% (Пукало, 2018).

Хвороба може призвести до загибелі риб, особливо вразливою є молодь. Збудниками, які можуть спричинити захворювання є: віруси, бактерії, гриби, найпростіші, водяна пліснява та ін. Риба також може піддаватися впливу різних забруднювачів навколишнього середовища, включаючи наркотичні та хімічні речовини. Стрес, посухи, хижаки також можуть спричинити спалах хвороби. Захворювання може бути особливо небезпечним, коли збудники хвороб та паразити, які переносяться вселеними видами, впливають на місцеві види риб (Sharma, 2012).

Протозоози – найбільш поширена група інвазійних хвороб риб, збудниками яких є паразитичні найпростіші (понад 500 видів). Як правило, це одноклітинні організми, яких відносять до Підцарства *Protozoa*. Серед паразитів риб зустрічаються представники усіх типів найпростіших, у тому числі саркомастігофори (*Sarcocystis*), апікомплекса (*Apicomplexa*), мікроспородії (*Mixosporidia*), мікроспородії (*Microspora*), війчасті інфузорії (*Ciliophora*).

Іхтіофтиріоз – це інвазійне захворювання риб, яке викликається війчастою інфузорією *Ichthyophthirius multifiliis*, яка уражає різні ділянки тіла. До захворювання сприятливі усі види риб (короп, сазан, сріблястий та золотистий карасі, лин, судак, лососеві) при вирощуванні в умовах аквакультури (стави, басейни, лотоки, апарати) за ущільнених посадок. Хворіють усі вікові групи риб, але найтяжчий перебіг

спостерігається у молоді та плідників. Епізоотії іхтіофтиріозу виникають в усі сезони року, проте найчастіше взимку і весною (Вовк, 2014).

Іхтіободоз (Костіоз) – захворювання, викликане джгутиконосцем *Ichthyobodo necator* (раніше класифікували як *Costia necatrix*). Джгутиконосці *Ichthyobodo* були виявлені у риб, що мешкають як у прісних, так і морських і солонуватих водах. *Ichthyobodo* паразитує на зябрах, шкірному покриві і плавниках риб. Паразит живиться як живими, так і відмерлими клітинами, чим приносить шкоду шкірному покриву риб і стає причиною підвищеного виділення слизу і потовщення шкіри. При сильному зараженні на шкірі риби утворюється сіруватий наліт. Незначне зараження зазвичай не завдає шкоди великій рибі, однак для цюголіток навіть сама невелика інвазія може спричинити порушення функції регулювання водно–сольового балансу. Окрім цього, пошкоджена шкіра піддається впливу бактеріальних і грибкових інфекцій. Найбільшої шкоди *Ichthyobodo* завдає в так званий стартовий період, коли мальки навчаються харчуватися (Рахконен, 2013).

Триходиноз – інвазійне захворювання риб, збудником якого є паразитичні інфузорії родини *Trichodinidae*. Паразитують на поверхні тіла, зябрах, плавцях, у носових ямках і в ротовій порожнині риб. Мають дископодібну чи напівсферичну форму тіла, діаметром 26–75 мкм. Багато видів триходин, таких як *Trichodina*, *Trichodinella*, *Tripartiella*, *Dipartiella*, *Paratrichodina*, *Hemitrichodina*, *Vauchomia*, заражають морських або прісноводних риб.

До захворювання чутлива молодь усіх видів риб, які вирощуються в аквакультурі. Дорослі особини зазвичай не хворіють, але є паразитоносіями. Триходиноз часто спостерігається у вигляді змішаної інвазії з іншими інфузоріями (хілодонелами та апізомами) (Вовк, 2014).

Мікози риб – це інфекційні хвороби, збудниками яких є гриби. Більшість грибів – сапрофіти, що існують за рахунок засвоєння продуктів розкладу органічних речовин. Проте, деякі їх представники можуть тимчасово або постійно існувати як паразити, в тому числі риб та ікри. У рибних господарствах України найбільш епізоотологічне значення мають сапролегніоз, бронхіомікоз, іхтіофоз.

Сапролегніоз – мікозне інфекційне захворювання різних видів прісноводних риб, що характеризується ураженням шкіри, плавників і зябрового апарату, яке розвивається на тлі іншого захворювання або різкого зниження захисних сил організму риб під впливом несприятливих умов зовнішнього середовища. Сапролегнієвими грибами уражається також ікра риб. Хвороба зустрічається в ставках, річках, озерах, водосховищах і при сприятливих умовах може викликати масове захворювання зі значною загибеллю уражених риб та ікри.

При ураженні сапролегніозом тіло риби покривається білуватим нальотом, що нагадує пух. Збудниками захворювання можуть бути багато видів грибів, що знаходяться у воді, причому це може бути як один вид, так і симбіоз декількох видів мікроорганізмів (наприклад *Achlya*, *Aphanomyces*, *Leptolegnia*, *Leptomitus*, *Pythiopsis* і *Saprolegnia*). Досить часто сапролегніоз розвивається на фоні іншого захворювання чи при зниженні захисних функцій організму риб внаслідок погіршення умов вирощування. При цьому грибок швидко розмножується, викликаючи ураження великих ділянок шкіри, проникає разом з супутніми бактеріями у внутрішні органи, що призводить до інтоксикації і загибелі риб (Bruno, 2013).

Бранхіомікоз (зяброва гниль) – гостре заразне захворювання, яке викликається грибом *Branchiomyces sanguinis* (у коропів) та *Branchiomyces demigrans* (у щуки та ліна). Характеризується некротичним розпадом зябер і супроводжується масовою загибеллю риб. Бранхіомікоз є значною проблемою в рибних господарствах Європи, США та інших країн. Обидва види грибів зустрічаються у риб, які знаходяться під дією стресу внаслідок низького рівня рН (5,8–6,5), низького вмісту розчиненого у воді кисню або цвітіння водоростей. *Branchiomyces sp.* розвивається при температурі води від 14 °С до 35 °С, але найкращий розвиток спостерігали між 25 °С і 32 °С. Основними джерелами зараження риб є спори грибка, що переносяться у воді та детритом на дні водойми. *B. sanguinis* та *B. demigrans* уражають зяброву тканину риб. Риба скупчується біля поверхні води, захолюючи повітря. Спори виходять у воду і передається іншим рибам разом з відмерлою і випавшою тканиною. Дана інфекція часто пов'язана високою смертністю риб (*Sharma, 2012*).

Іхтіофоз – небезпечна хвороба, яка уражує морські, прісноводні та акваріумні риби. Збудник – гриб *Ichthyophonus hoferi*. Спори гриба круглої або овальної форми (10–250 мкм). Спорангій вражає навколишні тканини новими спорами, які поділяються і інкапсулюються.

Ріст гриба спостерігається за температури 3–20 °С. Цикл та стадії розвитку гриба вивчені недостатньо. Іхтіофоз може мати як гострий, так і хронічний перебіг. Надзвичайно сприйнятлива до зараження райдужна форель.

Бактеріальні захворювання. Значних економічних збитків рибицтву завдають хвороби риб бактеріальної природи. Їх збудниками можуть бути як умовно- патогенні бактерії, які викликають інфекційний процес в організмі риб лише за певних умов у разі зниження його резистентності, так і бактерії, що є облигатними патогенами для риб.

Бактерії можуть бути не тільки етіологічним агентом основного інфекційного захворювання, а і ускладнювати перебіг інших хвороб, зокрема вірусних, інвазійних, аліментарних, викликаючи вторинні чи секундарні інфекції. Бактеріальні інфекції нерідко призводять до загибелі великої кількості риб в поголів'я. Загибель риб, викликана бактеріальними хворобами, часто пов'язана з несприятливими умовами в місці існування, такими як неякісна вода, різкі коливання температури, висока температура і багато інших факторів, що викликають стрес (надмірна щільність посадки, сортування і механічні пошкодження)

Патогенними для риб визнані представники родини *Pseudomonadaceae* (рід *Pseudomonas*), *Enterobacteriaceae* (роди *Edwardsiellae*, *Proteus*, *Yersinia*), *Vibrionaceae* (роди *Aeromonas*, *Vibrio*), мікобактерії (роди *Flexibacter*, *Cytophaga*), а також окремі види бактерій з родів *Flavobacterium*, *Moraxella*, *Actinomyces*, *Nocardia*, *Mycobacterium* та інші (*Рахконен, 2013, Вовк, 2014*).

Вірусні хвороби риб. Віруси є найдрібнішими з усіх відомих хвороботворних мікроорганізмів. Існує безліч видів вірусів, що уражають риб, одні з яких викликають небезпечні захворювання, а інші – відносно безпечними. Патогенність багатьох вірусів багато в чому залежить від штаму вірусу, виду риби, її стану і умов проживання. Найбільш поширеними вірусними хворобами риб є: весняна віремія коропа, вірусна геморагічна септицемія, інфекційний некроз гемопоетичної тканини, інфекційний некроз підшлункової залози, вірусний некроз еритроцитів, герпесвірусні інфекції, ірідовірусні інфекції та ін. Вірусним хворобам властивий гострий перебіг із високою смертністю риб.

VHS, або вірусна геморагічна септицемія – уражає риб різного віку, але у молоді смертність вища – вона може досягати 100%. У дорослих риб смертність залежить від штаму вірусу, віку риби і умов утримання. Вона коливається від декількох відсотків до 70%. Хвороба зазвичай виникає при температурі нижче 15 °С. При гострій формі захворювання, симптоми у риб можуть бути виражені досить слабо. Крім збільшеної смертності характерні наступні прояви: апатія, потемніння шкіри, витрішкуватість, геморагії в очах і біля основи плавників. Часто також спостерігаються точкові крововиливи в зябрах, м'язах, черевній порожнині, черевному жирі і внутрішніх органах. У черевній порожнині нерідко також присутня рідина. У малюків з жовтковим мішком крововиливи можуть зустрічатися і в жовтку.

У риб, які пережили гостру стадію, хвороба переходить в хронічну форму. У них відзначається важкий ступінь анемії, потемніння тіла і витрішкуватість. VHS може також протікати в хронічній нервовій формі, при цьому симптоми проявляються переважно у вигляді ненормальних плавальних рухів, але смертність при цьому не особливо висока. Інкубаційний період хвороби може тривати від кількох днів до кількох тижнів, але може займати і до декількох тижнів, в залежності від температури і загального стану здоров'я риб.

Весняна віремія коропа, або SVC – збудником весняної віремії коропа (*Spring Viraemia of Carp*) є рабдовірус *Rhabdovirus carpio*. Вірус викликає загибель в основному молоді риб. Хворі риби стають млявими і не реагують на зовнішні подразники. У риб розвивається порушення рівноваги, вони плавають на боці. У них спостерігається витрішкуватість, зябра світлішають, з розвитком хвороби проявляється некроз. На шкірі, плавниках, навколо анального отвору, у внутрішніх органах і м'язах можуть бути видні крововиливи, червона порожнина також часто заповнена кров'яною рідиною. Селезінка збільшена, кишечник запалений, з ануса виступає слизова смужка фекалій. Залежно від віку і загального стану здоров'я риби, смертність може коливатись від декількох відсотків до 70% (*Рахконен, 2013*).

Крустацеози риб – інвазійні хвороби, які викликаються найпростішими ракоподібними класу *Crustacea* типу членистоногі (*Arthropoda*). Паразитичні ракоподібні широко розповсюджені в морях, природних водоймах та ставових рибних господарствах. У риб прісних вод найбільш поширені представники родів *Lerneae*, *Ergasilus*, *Sinergasilus*, *Caligus*, *Achteres*, *Tracheliastes*, які належать до ряду *Copepoda*, а також роду *Argulus* із ряду *Branchiura*.

У весняно–літній період на тілі риб можуть паразитувати крустацеози, збудниками яких є паразитичні ракоподібні *Lerneae cyprinaceae* та *Argulus foliaceus*. Вони трапляються у ставах різних категорій, однак захворювання та загибель риб відбувається лише там, де порушені рибоводно–санітарні правила її утримання. При зараженні ракоподібними, через наявність на тілі крововиливів та виразок риба втрачає товарний вигляд, інколи гине. Однак, ракоподібні становлять небезпеку не тільки у вигляді моноінвазії (аргульоз, лернеоз, синергазильоз, ергазильоз). Значну небезпеку для організму риб має змішана інвазія, при якій збудник лернеозу виявляється значно частіше, порівняно зі збудниками аргульозу, синергазильозу та ергазильозу (*Пукало, 2018*).

Гельмінтози риб – викликаються паразитичними червами, яких відносять до різних систематичних груп, серед яких представники плоских червів (*Plathelminthes*), трематоди або дигенетичні сисуни (клас *Trematoda*), моногеней або моногенетичні

сисуни (клас Monogenea), амфіліниди (клас Amphilinida), стьожкові черви або цестоди (клас Cestoda); круглих черв'яків або нематод (Nemathelminthes), паразитичні п'явки (кільчасті черви – Annelida), скреблянок (Acanthocephales) (Вовк, 2014).

Хвороби завдають значних економічних збитків і можуть призвести до загибелі риб. Для запобігання виникненню хвороб у ставових рибних господарствах обов'язковим є дотримання технології вирощування риби, використання якісних комбікормів та проведення профілактично–лікувальних заходів.

Список використаних джерел

1. Вовк Н.І., Божик В.Й. Іхтіопатологія: підручник. К.: Агроосвіта, 2014. 308 с.
2. Пукало П.Я., Шекк П.В. Паразитарні хвороби риб у ставах господарств Львівського облрибкомбінату // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки, 2018. Т. 20, № 83. С. 141–144.
3. Рахконен Р., Веннерстрем П., Ринтамяки П., Каннел Р. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней. Издание второе, переработанное и дополненное. Нукураино, Helsinki, 2013. 180 с.
4. Bruno D.W. Noguera P.A.& Poppe T.T. Colour Atlas of Salmonid Diseases. Second Edition. – Springer, 2013. 220 p.
5. Pandey Govind, Madhuri S, Mandloi AK. Immunostimulant effect of medicinal plants on fish. Int Res J. Pharm, 2012; 3(3). P. 112–114.
6. Sharma M., Shrivastav A.B., Sahni Y.P., Pandey G. Overviews of the treatment and control of common fish diseases. IRJP 2012, 3 (7). P. 123–127.

Pukalo P.Ya., Bozhyk L.Ya.

THE MOST COMMON FRESHWATER FISH DISEASES

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Ukraine

Over 80% of the Earth's surface is covered by water. Fish are ubiquitous inhabitants of this ecosystem. In natural environments and in fish farms, disease has a serious impact on fish. Fish suffer from different diseases as they can carry different pathogens and parasites. Pathogens which can cause fish diseases include viral infections, bacteria, fungi, protozoa, water moulds, etc. Untimely and inferior prophylactic and treatment measures of fish diseases, lead to decrease of fish farming processes efficiency and negatively affected the product's appearance, caused a decrease in mass gain, fertility, loss of fish, and also caused significant economic losses.

**ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЫБ ШЕЛЬФА И МАТЕРИКОВОГО СКЛОНА
ВЫСОКОШИРОТНЫХ МОРЕЙ ИНДООКЕАНСКОГО СЕКТОРА ЮЖНОГО
ОКЕАНА**

Институт рыбного хозяйства и экологии моря (ИРЭМ)

Консульская, 8, г. Бердянск, Запорожская обл., 71118 Украина, lkp@ikentnet@gmail.com

Исследования питания (состава пищи, способа питания, рационы) высокоширотных антарктических рыб интересны не только, как биологические аспекты их жизнедеятельности. Изучение питания промысловых (потенциально промысловых) рыб Антарктики позволяет оценить воздействие рыб на ту часть кормовой базы, которая сама служит объектом промысла, например – антарктический криль (*Euphausia superba*), а также на молодь рыб, которыми питаются взрослые рыбы.

Приведены сравнения ихтиоценозов морей Космонавтов, Лазарева, Содружества (морей индookeанского сектора Антарктики). Несмотря на однородность видового состава рыб (практически все виды рыб имеют циркумполярное распространение), в каждом из морей имеются свои ихтиоценные особенности, которые связаны в основном с геологией (рельефом дна шельфа и материкового склона) и океанологией (в каждом их упомянутых морей свои особенности течений и локальных циркуляций).

Сведений о питании антарктических рыб как промысловых, так и непромысловых достаточно мало. Биология промысловых рыб изучалась одно время (в 1970–х и 1980–х годах прошлого столетия) только в морях, где промысел имел место быть. Но промысел велся нерегулярно, часто без научного обеспечения (без научных сотрудников на борту судов), и далеко не во всех районах Антарктики. Моря индookeанского сектора Южного океана наиболее удалены от обитаемых берегов и портов, поэтому научные данные из этого региона имеют огромное научное значение.

На шельфе рассматриваемых морей наиболее массовыми (и промысловыми) видами была четырехпалая белокровка (*Chaenodraco wilsoni*), чешуйчатый трематом (*Trematomus eulepidotus*), антарктическая сквама (*Lepidonotothen squamifrons*). В море Космонавтов четырехпалая белокровка была представлена квази–изолированной квази–постоянной популяцией.

Состав пищи исследуемых видов рыб (всех рыб из уловов промысловых и исследовательских тралов) позволил классифицировать их по типу питания. Четырехпалая белокровка и чешуйчатый трематом – типичные планктофаги. Основную часть в питании этих видов составлял антарктический криль, в меньшей степени подледный криль (*Euphausia crystallorophias*) и молодь рыбы – сеголетки антарктической серебрянки (*Pleuragramma antarcticum*).

На шельфе основой питания для большинства видов придонных и придонно–пелагических рыб также служит антарктический криль. Антарктический криль в летние месяцы обычно создает скопления (стаи) у поверхности (в верхнем 100–метровом слое), однако небольшие его косяки постоянно встречаются у дна и в толще воды до глубин 2000 метров. Придонные виды (бентофаги и хищники) питаются антарктическим крилем при определенной высокой плотности рачков у дна, переходя

со своего обычного пищевого рациона (донными организмами и рыбами соответственно) на потребление антарктического криля.

Особое влияние на структуру популяций рыб на шельфе высокоширотных морей Антарктики имеют айсберги. Стоящие на мели (в основном до глубин 300 метров) айсберги служат аккумуляторами планктона и, соответственно, питающимися планктоном рыбами. «Вспаханное» основаниями айсбергов дно служит местом летнего скопления посленерестовых четырехпалых белокровок и других видов придонных рыб.

Pshenichnov L.K.

THE NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF FISH IN THE SHELF AND CONTINENTAL SLOPE OF THE HIGH-LATITUDE SEAS OF THE INDIAN OCEAN SECTOR OF THE SOUTHERN OCEAN

Institute of Fisheries and Ecology of the Sea (IFES)

Studies of nutrition (composition of food, mode of feeding, rations) of high-latitude Antarctic fish are interesting not only as biological aspects of their life activity. The study of the nutrition of commercial (potentially commercial) fish in Antarctica makes it possible to assess the impact of fish on that part of the food supply that itself serves as an object of fishing, for example, Antarctic krill (*Euphausia superba*), as well as on young fish that feed adult fish.

The ichthyocenoses of the Cosmonauts, Lazarev, the Cooperation seas (the seas of the Indian Ocean sector of the Antarctic) are compared. Despite the homogeneity of the species composition of fish (almost all fish species have circumpolar distribution), each of the seas has its own ichthyo-valuable features, which are mainly associated with geology (topography of the bottom of the shelf and the continental slope) and oceanology (each of these seas has its own peculiarities and local circulation).

There is little information about the feeding of Antarctic fish, both commercial and non-commercial. The biology of commercial fish was studied at one time (in the 1970s and 1980s of the last century) only in the seas where fishing took place. But fishing was conducted irregularly, often without scientific support (without scientific staff aboard vessels), and by no means in all areas of the Antarctic. The seas of the Indian Ocean sector of the Southern Ocean are the most remote from inhabited shores and ports, therefore, scientific data from this region are of great scientific importance.

On the shelf of the seas under consideration, the most widespread (and commercial) species were the spiny icefish (*Chaenodraco wilsoni*), blunt scalyhead (*Trematomus eulepidotus*), and the gray notothen (*Lepidonotothen kempfi*). In the Cosmonauts Sea, the spiny icefish was represented by a quasi-isolated quasi-constant population.

The food composition of the studied fish species (all fish from commercial and research trawls) allowed them to be classified according to the type of food. The spiny icefish and blunt scalyhead are typical planktophagous. The main part of the diet of these species was Antarctic krill, to a lesser extent, ice krill (*Euphausia crystallorophias*) and young fish – one-year-old Antarctic silverfish (*Pleuragramma antarcticum*).

On the shelf, Antarctic krill also provide food for most species of bottom and bottom-pelagic fishes. During the summer months, Antarctic krill usually create aggregations (schools) near the surface (in the upper 100-meter layer), however, its small schools are

constantly found at the bottom and in the water column to depths of 2000 meters. Bottom fish species (benthophages and predators) feed on Antarctic krill at a certain high density of crustaceans near the bottom, moving from their usual diet (bottom organisms and fish, respectively) to consumption of Antarctic krill.

Icebergs have a special influence on the fish population structure on the shelf of high-latitude seas of the Antarctic Region. Icebergs, being aground (mainly up to the depths of 300 meters), accumulate plankton and, correspondingly, plankton feeders. The bottom, scoured by the iceberg basement, is the site of the summer aggregation of the after-spawning spiny icefish and other fish species.

Рудик-Леуська Н.Я., Леуський М.В.

ПОПУЛЯЦІЯ ПЛОСКІРКИ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
вул. Героїв Оборони 19, корпус 1, кім. 74/1, 03041 nubip.edu.ua

Іхтіофауна Кременчуцького водосховища представлена 43 види риб, які відносяться до 10 родин (без урахування додаткової системи).

У складі іхтіофауни. Основу промислового запасу складають бентофаги, частка хижаків не перевищує 9 %. Основними об'єктами, які забезпечили збільшення уловів були: лящ (32,2 %), плітка (19,1 %), судак (14,0 %) та плоскирка (13,4 %).

Основу уловів дрібновічкових сіток складали ширококорозповсюджені представники озерно-річкового іхтіокомплексу (плітка, плоскирка, краснопірка), на частку яких припало біля 70 % загального улову сіток з кроком вічка 30–40 мм за чисельністю та 60 % – за масою.

Популяція плоскирки в уловах 2017 р. була представлена 11 віковими групами, граничний вік склав 13 років (максимальна довжина в уловах – 29 см), тобто ці структурні показники популяції плоскирки в уловах 2017 р. були в цілому аналогічними минулорічним. Основу популяції в уловах (94,9 %), як і в минулому році складали особини три-п'ятирічного віку довжиною 15–19 см. Частка поповнення у порівнянні з минулим роком дещо зменшилась – до 19,4 %, проте зменшення частки шести-восьмирічників зумовило стабілізацію середньовиваженого віку на рівні 4,1 років, що для популяції цього виду в Кременчуцькому водосховищі є достатньо низьким показником. Частка старших вікових груп залишається стабільно низькою – у 2017 р. – 0,5 % (у 2016 р. – 0,5 %), тобто основні тенденції в динаміці структурних показників плоскирки – достатньо чисельне поповнення та інтенсивна елімінація середніх вікових груп, збереглась і у поточному році. Так, відмічене вище збільшення уловів у 2016 р. в основному забезпечене за рахунок п'яти-шестирічників, сумарний вилов яких на зусилля контрольного порядку яких у 2016 р. склав 1250 екз., тоді як вилов цих генерацій у 2017 р. склав 158 екз., що відповідає річній смертності на рівні 87,4 %. При цьому чисельність інших модальних вікових груп залишилась практично незмінною – так, вилов трирічників у 2016 р. склав 1384 екз., чотирирічників у 2016 р. – 1101 екз., розрахункова смертність склала 20,5 %. Таким чином, висновок про достатньо вузькі рамки промислового навантаження (зумовлені з одного боку, дозволим кроком вічка в промисловий сітках, з іншого – низькою товарною цінністю

молодших вікових груп). Варіаційний ряд плоскирки в уловах зберігає вигляд кривої з достатньо гострою вершиною і плавним підйомом та різким спадом (точки перегину припадає на шестирічників), при цьому зменшення частки молодших вікових груп на тлі зменшення загального улову на зусилля контрольного порядку сіток свідчить про відставання поповнення від елімінації середніх вікових груп. Разом з тим, висока частка чотири–п'ятирічників у поточному році свідчить про наявність певних резервів для збільшення промислового вилову за рахунок експлуатації найбільш продуктивних розмірно–вікових груп у 2018 р. (середньовиважена довжина плоскирки в уловах 2017 р. склала 16,9 см).

Динаміка розподілу улову плоскирки за кроком вічка контрольних сіток також свідчить про накопичення в популяції вікових груп, які формують промислове ядро популяції. Як і у минулому році, основний улов як за чисельністю (87,9 %), так і масою (79,3 %) припадає на сітки з $a=30-36$ мм. При цьому на частку найбільш уловистих промислових сіток для даного виду ($a=36-45$ мм) у 2017 р. припало 52,6 % загальної маси улову, тобто можна стверджувати про достатньо розвинену базу для ефективного промислу плоскирки у поточному році, на наступний рік буде також сформований достатньо чисельний залишок контингентів, які будуть обловлюватися сітками з кроком вічка $a=40-50$ мм, які можна вважати оптимальними для забезпечення ощадливого (з точки зору розподілу промислового навантаження) промислу цього виду в Кременчуцькому водосховищі. Чисельні генерації, залишок від яких у минулих роках забезпечував певний вилов сітками з $a=50$ мм, в незначній мірі простежуються і в 2017 р. – на частку крупновічкових сіток у 2017 р. припало 1,0 % загального улову. Сумарний вилов плоскирки контрольним порядком сіток у 2017 р. склав 2128 екз (265 кг), що менше, ніж у 2016 р. – 5231 екз (638 кг), проте знаходиться на рівні середньо багаторічних показників: 922–2052 екз (182–275 кг).

Таким чином, стабільність темпу росту, структура вікових рядів, інші біологічні показники (висока плодючість, вгодованість, строки статевого дозрівання) свідчать про нормальний стан популяції плоскирки у Кременчуцькому водосховищі. Середня довжина в модальних вікових групах становила: трирічники – 14,5 см, чотирирічники – 16,4 см, п'ятирічники – 18,6 см, маса – відповідно 77, 112 та 162 г.

Показники, які характеризують стан та експлуатацію запасів плоскирки Кременчуцького водосховища, за даними досліджень становили: К заг. см – 43,9; К прир. см – 25,0; Квилову – 18,8.

Rudyk-Leuska N., Leuskyy M.

WHITE BREAM POPULATION OF THE KREMENCHUK RESERVOIR

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

White bream is an important commercial fish species, which composed 13.4% of the total catch in the Kremenchuk reservoir in 2018. Its population in the reservoir was composed of 11 age groups, where age–13 was the maximum age. Mean lengths of different age groups were: age–3 – 14.5 cm, age–4 – 16.4 cm, age–5 – 18.6 cm, and their weights were 77, 112, and 162 g, respectively. The growth rate, age structure, other biological parameters such as high fecundity, condition factor, maturation age) indicate on the normal state of the white bream population in the Kremenchuk reservoir. The total mortality rate was 43.9%, natural mortality – 25.0.

Ситник Ю.М., Борисова О.В., Щербак С.Д.

**ІХТІОЛОГО-БОТАНІЧНИЙ ЗАКАЗНИК «ОЗЕРО ВЕРБНЕ» ТА ПРОБЛЕМИ
ЗБЕРЕЖЕННЯ І ОХОРОНИ КАРАСЯ ЗОЛОТОГО *CARASSIUS CARASSIUS* L.**

КП «Плесо» КМДА, м. Київ

вул. Микільсько-Слобідська, 7, м. Київ, 02002, Україна

pleso2012@ukr.net; sytnik_yu@ukr.net; alexis17@ukr.net; schek@email.ua

Озеро Вербне (м. Київ) має наступні географічні координати: 50°29'23" північної широти та 30°30'57" східної довготи. Озеро Вербне розташоване у межах міської зони Києва на південному заході масиву Оболонь між Йорданським озером та русловою ділянкою Канівського водосховища (дніпровська «р'ічкава» ділянка). Озеро (де-факто – істотно змінений водний об'єкт) є ізольованою водоймою, яка витягнута у напрямку із заходу на схід та характеризується доволі рівними рисами берегової лінії. Сучасні морфометричні характеристики оз. Вербне наступні: довжина – 1,1 км, ширина – 60–240 м, середня глибина – 14 м, площа водного дзеркала – 16,4 га (за даними GoogleEarth – 14 га), площа прибережної смуги – 16,1 га. Об'єм води у водоймі становить близько 3 млн м³. Північний берег озера являє собою облаштований пляж, південний берег піднятий над рівнем водного дзеркала на 1,0–1,5 м, із цього боку озеро було частково засипане при будівництві мікрорайону і площа його дещо зменшилась. Водойму використовують як декоративно–рекреаційну, на ній облаштовано пляж, кількість відвідувачів у літній день досягає до 7000 чел. (*Екологічні проблеми...*, 2015).

Озеро використовується як рекреаційне для купання та відпочинку, особливо влітку. Дана водойма зазнала значної трансформації (поглиблення і розширення) при розбудові "спальних" районів міста, зокрема житлового масиву Оболонь у 1970–х та на початку 1980–х рр. Водойма є малопроточною, є приток поверхневих і ґрунтових вод, стік здійснюється шляхом фільтрації води в ложе озера. Важливою його характеристикою є мезотрофність, яку досить швидко втрачає. Озеро використовується як водоприймач поверхневого і ґрунтового стоків, тут є організований та неорганізований пляжі, активне любительське рибальство. Джерелами забруднення води є тільки поверхневий стік з площі водозбору, промислові стоки в нього не скидаються. Наявність підземних джерел, відповідних комплексів рослинного і тваринного світу свідчать про природне походження цієї водойми (*Екологічні проблеми...*, 2015).

Результатів дослідження складу іхтіофауни озера Вербне до часів трансформації водойми у 1970–х та на початку 1980–х рр. у доступних джерелах наукової літератури відшукати не вдалося (*Шевченко, 2001; Голуб, 2003*).

На наявність карася золотого або звичайного *Carassius carassius* L. у низці водойм Оболоні у кінці 1980–х та у 1990–х рр. вказує у своїй роботі С.О. Афанасьєв (1996).

У озері Вербне у 1983 р. контрольний лов риби відбувався лише разово в осінній період, що позначилось на видовому складі рибного населення. З усіх видів риб, що виявлені (а їх значно більше) у водоймі найважливіше значення мали лящ *Abramis brama* L., плітка *Rutilus rutilus* (L.), плоскирка *Blicca bjoerkna* L. та окунь *Perca fluviatilis* L., а також колючка 3–х голкова *Gasterosteus aculeatus* L., чисельність якої в знаряддях лову була досить високою (*Шевченко, 2001*). У осінній період 1983 р. озеро Вербне

було зариблене цьоголітками білого товстолобика *Hypophthalmichthys molitrix*, білого амура *Stenopharyngodon idella*, коропа *Cyprinu scarpio* L. та сріблястого карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) у кількості 1200 кг. Слід зауважити, що на склад і стан іхтіофауни Оболонських озер значний вплив має велике антропогенне навантаження, яке постійно зазнають ці водойми (*Екологічні проблеми...*, 2015). Проте у XXI ст. тільки частина із тих видів, якими зариблювалася водойма, зустрічаються в ній (*Шевченко, 2001; Голуб, 2004*). Уже у кінці 1980–х рр. наявність карася золотого *Carassius carassius* L. у озері Вербне потрібно було підтверджувати.

І все ж, за ініціативи М.С. Шепця, «Іхтіологічний заказник місцевого значення «Озеро Вербне», було створено рішенням Київської міської ради № 14 від 17.02. 1994 р. Загально відомо, що озеро Вербне – це водойма–залишок правобережного дніпровського заплавного комплексу. Уже на початку 2000–х рр., знову ж таки за ініціативи директора ДКП «ПЛЕСО» М.С. Шепця, озеро Вербне оголошене одноіменним іхтіолого–ботанічним заказником (охоронне зобов'язання № 4–2–6 від 20.12.2002 р.) із–за наявності у складі рибного населення карася звичайного або золотого *Carassius carassius* L. та декількох видів вищої водяної рослинності, а саме – сальвінії плаваючої *Salvinia natans* (L.) та водяниого горіха плаваючого *Trapa natans* L.

За результатами досліджень, проведених у 2001–2002 рр. науковцями та співробітниками КП «Плес», іхтіофауна озера нараховувала 17 видів риб, які належали до 15 родів і 7 родин (*Кундієв, 2005*). Серед них фіксувалися наступні: тюлька чорноморсько–азовська *Clupeonella cultiventris scultiventris* (Nordmann), плітка *Rutilus rutilus* (L.), краснопірка звичайна *Scardinius erithrophthalmus* L., вівсянка *Leucaspis delineates* (Heckel), пічкур звичайний типовий *Gobio gobio* L., верховодка звичайна *Alburnus alburnus alburnus* L., плоскирка звичайна *Blicca bjoerkna* L., лящ звичайний *Abramis brama* L., гірчак звичайний *Rhodeus sericeus* (Pallas), карась сріблястий *Carassius auratus gibelio* (Bloch), короп європейський *Cyprinu scarpio carpio* L., колочка триголокова звичайна *Gasterostues aculeatus* L., окунь звичайний *Perca fluviatilis* L., ротан головешка *Percottus glinii* Dybowski, бичок–пісочник *Neogobius fluviatilis* Pallas, бичок–гонець *Neogobius gymnotrachelus* Kessler. Домінували промислові види риб, на які припадало 76,5 % загальної чисельності іхтіофауни, і серед них були: плітка, плоскирка, лящ, карась сріблястий, короп європейський, окунь. Більшість наявних в озері риб належали до екологічної групи фітофагів. Видів бентофагів було 52,9 %, видів зоопланктонофагів – 29,4 %, за особливостями розмноження в озері переважали фітофіли – 58,8 %. Найпоширенішою тут виявилася верховодка, на яку припадало 37,4 %. Серед них карася золотого або звичайного *Carassius carassius* L. не було зафіксовано (*Кундієв, 2005*).

Умови природного відтворення риби у озері Вербне були задовільні. Стан нерестовищ для представників усіх екологічних груп риб задовільний. Випадків масового захворювання риб та їх загибелі не зафіксовано, як, до речі, і задухи (*Кундієв, 2005*).

За опитуванням місцевих рибалок–любителів, на початку 2000–х рр. озеро Вербне декілька раз зариблювалося. Документальних підтверджень та дозволів на зариблення знайти не вдалося, тобто усі ці «акції» були не санкціоновані. Саме у цей час у складі рибного населення фіксувалися ротан–головешка *Percottus glinii* Dybowski та карась звичайний або золотий *Carassius carassius* L. (*Кундієв, 2005*).

Для поліпшення санітарного стану озера Вербне та з метою боротьби з біологічним забрудненням, яке проявляється у вигляді «цвітіння» води завдяки надмірному розвитку сине-зелених та діатомових водоростей у 2007 р. КП «Плесо» КМДА було проведено біологічну меліорацію шляхом вселення рослиноїдних риби, а саме – білого товстолобика як основного споживача фітопланктону. А для покращення якісного та кількісного складу іхтіофауни також було вселено коропа та карася сріблястого. Ці зариблення проводилися не зважаючи на природоохоронний статус озера Вербне, як на звичайному ставковому господарстві. Звісно, що такі дії не сприяли збереженню популяції карася звичайного або золотого *Carassius carassius* L.

При вивченні процесів зникнення і періодичної появи окремих видів риби в гідроecosистемі озера Вербне з'ясувалося, що перша поява ротана–головешки *Percottus glenii* Dybowski пов'язується із діями місцевих рибалок–любителів, а також із неодноразовим несанкціонованими зарибленнями водойми карасем сріблястим *C. auratus* на початку XXI ст. Цей же карась активно асимілює та витісняє карася золотого *C. carassius*. Час від часу з'являються повідомлення в мережі інтернет про зариблення озера «ініціативними групами». Робиться це без дотримання передбачених законодавством процедур і порушує охоронний режим «Іхтіолого–ботанічної заказника «Озеро Вербне». Утім, спостерігаються та фіксуються і дещо несподівані «методи» інтродукції різних видів риби. Рибалки повідомили, що періодично «зариблюють» водні простори Оболоні, переносячи відрами карася золотого та ротана–головешку із водойми у водойму (Кундієв, 2005; Екологічний стан..., 2010; Екологічні проблеми ..., 2015).

Необхідно провести генетичні дослідження існуючої популяції карася звичайного або золотого *C. carassius* у «Іхтіолого–ботанічному заказнику «Озеро Вербне» та вияснити власне це аборигенний чи чужорідний вид. С.В. Межжерін (2012) стверджує, що доведено факт широкої гібридизації між *C. auratus* і *C. carassius* і це підтверджується чисельністю гібридів у водоймах України. Саме гібридизація адвентивного *C. auratus* з аборигенним *C. carassius* стала одним з механізмів витіснення та депресії популяції останнього. У наш час, за останні 50 років, цей вид різко скоротив свій ареал та став настільки рідкісним та нечисленим, що включений до 3-ого видання Червоної книги України (Межжерін, 2012) .

Постійне зариблення озера Вербне карасем сріблястим *C. auratus* у кінці XX–го та на початку XXI століття не сприяло як існуванню, так і розвитку популяції аборигенного виду карася звичайного (золотого) *C. carassius*.

Таким чином, необхідні заходи щодо збереження популяції карася звичайного або золотого *C. carassius* як червонокнижного виду риби України у «Іхтіолого–ботанічному заказнику «Озеро Вербне». Перш за все, це меліоративний вилов карася сріблястого та ротана–головешки. Необхідно здійснити вселення ряду хижих риб (судак, щука, сом) для покращення якісного та кількісного складу іхтіофауни за рахунок інтенсивного видалення малоцінних (смітних) домінуючих видів (вівсянка, гірчак, верховодка) риб та небажаних шкідливих видів–вселенців (ротан–головешка *Percottus glenii* Dybowski).

Проведення генетичних дослідження існуючої популяції карася звичайного або золотого *C. carassius* у «Іхтіолого–ботанічному заказнику «Озеро Вербне». У разі необхідності, провести заміну існуючої популяції *C. carassius* у озері Вербне на аборигенну популяцію цього ж виду із інших водойм міської зони Києва. Необхідно

також припинити рибогосподарське використання водойми, власне зариблення акваторії «Іхтіолого–ботанічного заказника «Озеро Вербне».

Також необхідна широка роз'яснювальна робота у середовищі рибалок–любителів, щодо недоцільності «народної» інтродукції певних видів риби, звісно із залученням Київського рибоохоронного патруля.

Список використаних джерел

1. Екологічні проблеми київських водойм і прилеглих територій / О.В. Романенко, О.М. Арсан, Л.С. Кіпніс, Ю.М. Ситник. Київ: Наукова думка, 2015. 300 с.
2. Афанасьев С. А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов г. Киева // Вестник экологии. 1996. № 1–2. С. 112–118.
3. Шевченко П. Г. До питання про вивчення іхтіофауни водойм міської зони Києва / П.Г. Шевченко, Ю.М. Ситник, Р.М. Семенюк та ін. // Наук. зап. Тернопільського пед. ун–ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. № 4 (15). Спец. вип.: Гідроекологія. 2001. С. 200–201.
4. Голуб О. О. Ситник Ю. М., Кундієв В. А. Сучасний видовий склад іхтіофауни деяких озер міста Києва // Рибне господарство. 2004. Вип. 43. С. 43–45.
5. Кундієв В.А. Іхтіофауна внутрішніх водойм м. Києва / Кундієв В.А., Ткаченко В.О., Чеченюк М.І. та ін. // Екологічний стан водойм м. Києва. К.: Фітосоціоцентр, 2005. С. 182–203.
6. Межжерин С.В. Гибридизация золотого карася (*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) в водоёмах Украины и генетическая структура гибридов / С.В. Межжерин, С.В. Кокодий, А.В. Кулиш и др. // Цитология и генетика. 2012, № 1. С. 37–46.

Sytnik Yu., Borysova A., Scherbak S.

ICHTIOLOGICAL AND BOTANIC RESERVE «LAKE VERBNE» (KYIV) AND PROBLEMS OF CONSERVATION AND PROTECTION *CARASSIUS CARASSIUS* L. Municipality enterprise «Pleso» KCGA

Current situation of ichthyological and botanical reserve «Lake Verbne» in Kyiv were observed. 18 species of fish belong to 15 genus and 7 families have been found. Long term dynamics shown unstable status of population of Red data book *Carassius carassius* L. One of the reasons of *Carassius carassius* decreasing is introduction of commercially valuable fish in the past caused penetration invasive *Percottus glenii* Dybowski into the lake and uncontrolled stocking in present.

**РОЛЬ РІЧНОЇ МЕРЕЖІ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ АБОРИГЕННОЇ
ІХТІОФАУНИ РУСЛОВИХ ВОДОСХОВИЩ (НА ПРИКЛАДІ СТИР-
ГОРИНСЬКОГО РИБОВІДТВОРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ)**

Національний університет водного господарства та природокористування
Соборна 11, м. Рівне, 03300 Україна, kaf-vb@nuwm.edu.ua

Перекриття греблею стоку р. Дніпро при створенні Київського водосховища ліквідувало міграційні шляхи для прохідних риб до естуарних систем. Західнобузько–Прип'ятський гідроекологічний коридор простягається від р. Західний Буг до греблі Київського водосховища. В склад його входять: рр.Стир, Горинь, Турія, Вижівка, Прип'ять, Дніпро, Національні природні парки «Шацький» та «Припять–Стохід». Він став самостійним фауністичним комплексом з гідрологічної та іхтіоекологічної точок зору, а Стир-Горинський рибовідтворювальний комплекс почав відігравати провідну роль в силу того, що:

- рр. Стир, Горинь, Случ – найбільші правобережні притоки р. Припять;
- через них поєднуються Подільська височина і Поліська низовина, басейни Чорного та Балтійського морів у т.ч. іхтіофауна;
- він зберігає генофонд аборигенної іхтіофауни Західного Полісся України та дає притулок для зимівлі і нересту іхтіофауни з Прип'яті та Дніпра, а з Білоруської сторони – рр. Ясельда, Птича, Случ.

Думка про те, що основним постачальником аборигенної іхтіофауни руслових водосховищ є додаткова мережа набуває нової актуальності в сучасних умовах, особливо, через періодичні задухи риб, які мали місце у 2010 р. в Київському водосховищі.

Запровадження статусу Міждержавного іхтіоекологічного резервату для водойм Західного Полісся вимога сьогодення. Особливо це необхідне для збереження маточного поголів'я реофільної іхтіофауни. Повна втрата плідників і в кращому випадку подальше завезення чи проникнення риб-реофілів з інших територій, буде вносити сторонню генетичну інформацію в регіон – зростуть ризики.

Дослідження були викликані кризовим зменшенням у річково-озерній мережі Поліського регіону видового біорізноманіття іхтіофауни і рибопродукції (на цілий порядок), що призвело до припинення з 2004 року промислового лову не тільки у річках, а й руслових водосховищах, відповідно – необхідністю збереження генофонду аборигенної іхтіофауни регіону та розробки концепції щодо реабілітації природних умов для її відтворення (Гриб, 2007, Сондак, 2008, Сондак, 2010).

Район досліджень: рр. Стир, Іква (нижче м. Млинів), руслові водосховища Хрінницьке (р. Стир), Млинівське (р. Іква); рр. Горинь, Случ (нижче водосховища в мікрорайоні «Смолка» м. Новоград-Волинський) та Басівкутське на р. Устя (ліва притока р. Горинь) в районі м. Рівне. Дослідження (контрольні наукові лови зимувальних ям) здійснювались на виконання дослідної програми (№ державної реєстрації 0196U023118), шляхом відбору і опрацювання іхтіологічного матеріалу із застосуванням загальноприйнятих методик на основі дозволів на спеціальне використання риби та інших водних біоресурсів, виданих Державним агенством

рибного господарства України. Загалом було відібрано понад 4,5 тис. екз. різних видів риб, обробка яких і дала можливість дослідити сучасний видовий склад та стан іхтіоценозу басейнів рр. Стир, Іква, Горинь, Случ, Устя.

Через меліоративне та гідротехнічне будівництво в басейнах рр. Горинь, Стир та їх притоках, на ділянках акваторій водосховищ та їх придаткових системах, практично зниклими стали прохідні та реофільні елементи іхтіофауни. У водосховищах освоїлись і створили багаточисельні популяції лімнофільні види риб. Майже повністю зниклими стали такі види риб як: вирезуб, мінога українська, марена дніпровська, підуст, бистрянка, чехонь.

В сучасній трансформованій річковій мережі поки-що зберігається іхтіофауна реофільного комплексу на ділянках: р. Случ – від греблі в мікрорайоні «Смолка» м. Новоград-Волинський до впадіння в р. Горинь в районі с. Велонь; р.Іква – від греблі Млинівського водосховища до впадіння в р. Стир та р.Стир – від греблі Хрінницького водосховища до с. Торговиця.

Таке збереження пов'язане зі стабілізацією і покращенням якості води у досліджуваних водосховищах, сприятливим кисневим режимом за греблею водосховищ, зростанням швидкості течії до 0,4–0,5м/с, твердим дном без мулових відкладів – відсутністю десорбції з мулів забруднюючих речовин у придонні шари водного середовища та відкритістю міграційних шляхів (нерестових, кормових, зимувальних) для іхтіофауни.

Зберігають генофонд реофільної іхтіофауни регіону гирлові ділянки рр.Стир, Горинь через дрефт у нижні течії річок з їх верхів'я кормових гідробіонтів, молоді риб та плідників, у т.ч. з рр. Прип'ять, Дніпро і Київського водосховища, які приходять сюди на зимівлю та відтворення (табл.1, рис.1).

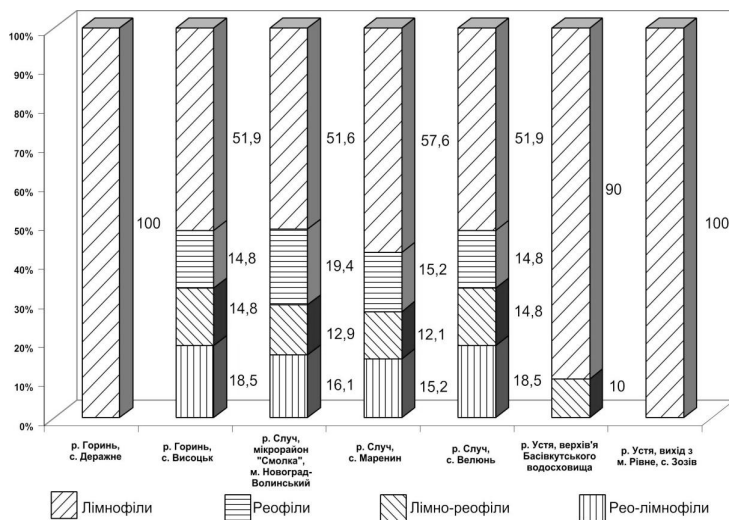


Рис. 1. Структура основних екологічних груп риб рр. Горинь, Случ, Устя, за класифікацією Нікольського Г.В. (1957–2018 рр.)

У сучасних умовах рибе населення основних водойм басейну рр. Стир, Горинь представлено десятима родинами, до яких належать 34 види (29 видів з них аборигенні, 5 – вселенці).

Причому, частка іхтіофауни реофільного комплексу (за класифікацією Г.В. Нікольського) в середньому становить 9,2%, рео–лімнофільної–9,7% ($\Sigma 18,9\%$), лімно–реофільної – 9,2%, лімнофільної – 71,9% ($\Sigma 81,1\%$), що свідчить про поступове витіснення традиційно цінних промислових видів риби реофільного та рео–лімнофільного комплексу лімнофільним (Гриб, 2007, Сондак, 2008, Сондак, 2010, Пенязь, 1957).

Виходячи з аналізу проведених досліджень звертає на себе увагу різке домінування 9 видів риби на всіх досліджуваних ділянках. Видами – супердомінантами є: карась сріблястий, щука, плітка, верховодка, краснопірка, вівсянка, плоскирка, яцх, окунь. Таке поширення названих вище видів вказує на сприятливість умов для існування фітофільної групи риби і на несприятливість для реофілів (Гриб, 2007, Сондак, 2008, Сондак, 2010).

Реофільні види риби – головень, в'язь, білизна, підуст, пічкур, йорж–носар, рибець, щипавка поширені досить рідко, малочисельні популяції цих видів спостерігаються лише у р. Случ від греблі в мікрорайоні “Смолка” м. Новоград–Волинський (с. Чижівка) до впадіння в р. Горинь (с. Велюнь) та в р. Іква від греблі Млинівського водосховища до впадіння в р. Стир.

Найкраще видове різноманіття реофільних риби, що спостерігається у рр. Стир, Іква, Случ на ділянках після гребель водосховищ пояснюється покращеним кисневим режимом та підвищеною швидкістю течії. Причому, тут спостерігаються цілі популяції марени дніпровської, яка вважається майже зниклою у басейні р. Горинь і занесена до Червоної книги України (табл. 1).

Таблиця 1.

Сучасний розподіл іхтіофауни реофільного і лімнофільного комплексу в басейнах рр. Случ, Горинь, Устя за створами спостережень

№ з/п	Вид риби	Досліджувані райони в басейнах річок *						
		р. Горинь		р. Случ			р. Устя	
		р. Горинь, с. Деражне	р. Горинь, с. Висоцьк	р. Случ, м. Новоград–Волинський	р. Случ, с. Маренин	р. Случ, с. Велюнь	р. Устя, верхня Басівкутського водосховища	р. Устя, с. Зозів
1	*Марена дніпровська	—	+	++++	++++	+	—	—
2	Рибець	—	+	++++	++	+	—	—
3	Підуст	—	+	+++	++++	+	—	—
4	Щипавка звичайна	—	—	++++	++++	—	—	—
5	Вугор європейський	—	+	+	—	+	—	—
6	Йорж–носар	—	—	+++	+++++	—	—	—
7	Головень	—	+	+++++	+++++	+	—	—
8	В'язь	—	+	++	+	+	—	—
9	Білизна	—	+	+++	++	+	—	—
10	Пічкур	—	+++	++++	+++++	+++	—	—

11	*Миньок	—	+	+++	+++	+	—	—
12	Бичок–пісковик	—	++	++++	+++++	++	—	—
13	Сом європейський	—	+	++++	+++	+	—	—
14	Йорж звичайний	—	++	++++	+++	++	+	—
15	Судак	—	+	++	+	+	—	—
16	Щука	++	+++	+++	+++	+++	—	—
17	Плітка	+++	+++	+++++	++++	+++	+++	—
18	Краснопірка	+	++	++++	+++	++	+	—
19	Вісянка	—	—	+++	++	—	—	—
20	Лин	—	+	++	++	+	+	—
21	Верховодка	+++	+++	+++++	+++++	+++	+++	+++
22	Плоскирка	—	+++	+++++	+++++	+++	+++	—
23	Ляц	++	+++	++++	++	+++	++	—
24	Гірчак	—	—	++++	+++	—	—	—
25	*Карась звичайний	—	—	+	++	—	—	—
26	Карась сріблястий	+	++	++	++	++	++	+
27	Короп	+	++	++	++	+	—	—
28	Товстолоб білий	+	++	—	—	+	—	—
29	Товстолоб строкатий	+	++	—	—	+	—	—
30	Амур білий	—	+	—	—	+	—	—
31	В'юн	—	—	+	+	—	—	—
32	Колочка триголкова	—	—	+++	+++	—	—	—
33	Окунь звичайний	+++	+++	+++++	++++	+++	+++	++
34	Ротан головешка	—	+	++++	++++	+	+	+++
Розподіл за екологічними групами риб								
Риби – реофіли	0	9	11	10	9	0	0	
Риби лімнофіли	6	18	20	23	18	10	4	
Видове біорізноманіття	6	27	31	33	27	10	4	
Кількість проаналізованих особин, екз.	304	432	1462	1253	421	339	297	

***Примітка:** + – вид зустрічається поодинокі; ++ – вид зустрічається рідко; +++ – вид зустрічається часто; ++++ – вид зустрічається дуже часто; +++++ – вид зустрічається масово; * – вид занесений до Червоної книги України.

Виходячи із зазначеного можна з високою вірогідністю вважати, що у Київське та інші руслові водосховища молодь аборигенних риб надходить з придаткової мережі, зокрема з рр. Горинь, Случ, Стир. Самі ж водосховища відіграють роль накопичувачів токсичних домішок і фактично є біологічними фільтрами. В них проходить покращення якості води, її стабілізація. Про це свідчить відновлення після водосховищ, вниз за течією, популяцій зникаючих та вразливих видів риб, які є біологічними індикаторами якості водного середовища. (Гриб, 2007, Сондак, 2008, 2010, Пенязь, 1957).

Висновки. В сучасних умовах рибне населення водойм Стир–Горинського рибовідтворювального комплексу представлено 10 родами та 34 видами, 29 з яких – аборигенні. Повноструктурні популяції, що здатні відтворюватись, мають тільки 13

видів, 8 з яких – промисловоцінні. Решта знаходяться на межі зникнення, особливо риби реофільного комплексу.

Зникнення типових представників аборигенної іхтіофауни та захоплення їх екологічних ніш видами риб, які мають більшу екологічну валентність, вказує на поступове витіснення традиційно цінних промислових видів риб реофільного комплексу лімнофільними.

Ділянки річок, які ще зберігають генофонд реофільної іхтіофауни, необхідно терміново включити до природно–заповідного фонду, створивши умови для їх захисту та реабілітації.

В разі втрати маточного поголів'я риб і місць для їх відтворення в Стир–Горинському рибовідтворювальному комплексі, поповнювати його в Київському водосховищі буде нічим, особливо після втрат, подібних до зимової межени 2010 року.

Окремо слід вказати на загрозу захоплення екологічних ніш коропом і товстолобами, що проникають в правобережні притоки р. Припять з фермерських господарств.

Список використаних джерел

1. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України)/за ред. Гриба Й.В., Сондака В.В.–Рівне: «Волинські обереги», 2007. 630с;
2. Сондак В.В. Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України. Рівне: Волинські обереги, 2008. 296 с.
3. Сондак В.В., Мосніцький В.О., Поліщук В.А., Волкошовець О.В. Формування видового складу іхтіофауни басейну р. Стир //Рибне господарство. 2009. № 67. С. 191–198.
4. Сондак В.В. Іхтіофауна природних водойм Стир–Горинського рибовідтворювального комплексу (стан та умови відтворення) //автореф. дис... докт. біол. наук. К., 2010. 44 с.
5. Пенязь В.С. Рыбы реки Припяти // Ученые записки БГУ. 1957. Вып. 33. С. 107–146.

Sondak V.V., Gryb J.V., Volkoschovets O.V.

THE ROLE OF THE LATERAL NETWORK IN THE CONSERVATION OF THE BIODIVERSITY OF NATIVE AQUATIC FAUNA (FOR EXAMPLE, THE STIR–GORIN FISH REPRODUCTION COMPLEX)

The National University of Water Management and Nature Recourses Use

Of is investigated that in Styr–Horyn fish reproduction complex one of the main suppliers of aborigine ichthyofauna for rr. Prypyat, Dnipro and Kyiv water reservoir rheophilic ichthyofauna, including ovary livestock is preserved only in moutus of rr. Styr–Horyn and their tributaries;Sluch, Ikva, vonich requires their preservation, protection and rehabilitating.

**СТАН ІХТІОКОМПЛЕКСУ Р. ОРІЛЬ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ:
НЕГАТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ШЛЯХИ ЇХ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ**

¹Підприємство Науково–дослідний центр «Дніпровська природна інспекція», вул. Центральна, буд. 117, с. Могилів, Царичанський район, Дніпропетровська область, 51040, christoff@i.ua

²Природний заповідник «Дніпровсько–Орільський», комплекс будівель і споруд № 1, смт. Обухівка, Дніпропетровська область, 52030, Україна, kochet63@i.ua

Річка Оріль – лівобережна притока I порядку р. Дніпро (Дніпровське водосховище) найбільш досліджена в регіоні. Багаторічні дані та сучасні дослідження дають змогу оцінити сучасний стан іхтіофауни ріки та окремих її ділянок, визначити тенденції у процесах розвитку угруповань риб відносно різних біотопів мешкання риб.

Серед річок степового Придніпров'я р. Оріль є найрізноманітнішою за представленістю ландшафтів, що обумовлює високий рівень біологічного різноманіття, в тому числі і іхтіофауни. Загалом, на дослідженому етапі (1988–2018 рр.), у р. Оріль зареєстровано 47 видів риб і 1 вид круглоротих з 50 видів, визначених за увесь період досліджень іхтіофауни (з 1948 р.). Це найвищий рівень збереження видового різноманіття серед усіх рік регіону. Разом з тим, видовий склад та кількісні характеристики іхтіофауни на різних ділянках мають відмінності. Залежить це від сучасного рівня трансформації, особливостей гідрологічного режиму, антропогенного впливу та ін.

Вищенаведене в повній мірі відноситься до безпосередньо досліджених ділянок р. Оріль: ділянка нового русла (штучно побудованого каналу), природне русло, старе русло. Незважаючи на просторову наближеність, система ріки на окремих ділянках різниться за базовими показниками, кожна з них має свої особливості морфології, гідрологічного режиму, рівня заростання та ін. За цими особливостями можливо виділення чотирьох основних типів біотопів.

Перший тип біотопів (в районі н.п. Сорочино) – штучно створене каналізоване русло ріки, по якому було спрямовано її течію, далі по тексту – штучне русло. Має вигляд одноманітної акваторії без меандрів, шириною від 50 до 60 м із глибинами до 2–3 м, зрідка глибше та фрагментарним типом заростання вищою водною рослинністю по урізу водного дзеркала. Швидкість течії, особливо у межінь, незначна. На цій ділянці умови перебування риб однотипні, що не є характерним для річок із природними умовами. Незважаючи на штучність походження, за рахунок наближення до р. Дніпро, іхтіофауна ділянка найбільш різноманітна.

Другий тип біотопів – природне русло р. Оріль з плесами і перекатами в районі н.п. Царичанка. Русло має більш відчутну течію, ширина русла коливається від 30 до 80 м. Проте, тут відмічений початок формування застійних зон, відкладання піщаних ґрунтів з суттєвим обмілінням ріки, формування застійних зон та інші первинні ознаки негативних процесів.

Третій тип – ділянка старого русла р. Оріль в районі н.п. Плавещина. Незважаючи на виражену руслову конфігурацію з відкритим водним дзеркалом, в межах даної ділянки спостерігаються ознаки деградації, які полягають у наявності застійних зон,

практичної відсутності течії та відчутних явищах на накопичення та розкладання органічної речовини з погіршенням гідрохімічного режиму.

В межах другого типу біотопів відзначимо руслові ділянки р. Оріль в районі н.п. Могилів, де зберігся вихідний річковий режим з перекатами та поглибленими ділянками русла. Саме на цих ділянках можлива наявність локальних місць перебування видів риб з охоронним статусом (Червона Книга України), в першу чергу представника круглоротих – міноги української, а також яльця звичайного, бистрянки російської та миня річкового. Тому на ділянках, що найбільш відповідають природним умовам перебування даних видів, проводити гідротехнічні роботи не планується. Вони будуть виконувати роль рефугіумів (місць збереження цінних видів вихідного іхтіокомплексу), з наступним розповсюдження даних видів на відновлені ділянки. Зазначимо, що без проведення робіт із відновлення гідрологічного режиму та видаленням донних відкладень, особливо в районі н.п. Царичанка, умови перебування видів з охоронним статусом можуть досягти критичної відмітки.

Загальний видовий склад за останні три десятиліття, порівняно із попереднім періодом досліджень (1949–1965 рр.), поповнився новими видами. Але, в основному, це результат поширення адвентивних (чужорідних) видів з високим адаптивним потенціалом (чебачок амурський, сонячний окунь та ін.)

Багаторічними дослідженнями (1988–2018 рр.) у акваторії р. Оріль, яка включає досліджені ділянки (нове русло, природне русло, старе русло), із 47 видів риб загального списку сучасної іхтіофауни, визначено 38 видів, тобто більше 80 % загального складу Аналогічність фоновому видовому складу у порівняльному контексті з більш раннім періодом досліджень свідчить про відсутність процесу суттєвого спрощення біологічного різноманіття іхтіофауни басейну р. Оріль протягом останніх 60 років. Але це не стосується акваторій, які мають трансформований гідрологічний режим, зокрема, ділянка старого русла. Інші ділянки мають значно більший видовий склад. Сучасними дослідженнями визначено, загалом, 30 видів. Всі вони реєструються в межах ділянки нового русла і суміжних акваторіях. Друге місце за видовим різноманіттям займає ділянка природного русла р. Оріль – 21 вид. Особливості цієї ділянки полягають у відсутності 9 видів, які реєструються лише в межах нового русла – три види бичків, коллочка триголкова, атерина чорноморська, головень, а також цінний ресурсний вид – ялец. Не реєструються тут також раніше розповсюджені йорж звичайний та сом звичайний. Видів з Червоної книги України не визначено. Найнижчий рівень біологічного різноманіття має ділянка старого русла. Тут визначено лише 10 видів (33,3 % видового складу). Представлений іхтіоценоз або типовими, або потенційно небезпечними для балансу екосистеми ріки видами. Це гірчак, карась сріблястий, чебачок амурський, верховка, сонячний окунь. Розповсюджена тут і типовий заростевий вид – краснопірка. Це найменша кількість видів з усіх обстежених ділянок. Аналіз видового складу свідчить про те, що, на сучасному етапі в межах старого русла р. Оріль спостерігається поступова деградація гідроекосистеми і, разом з нею – іхтіофауни.

Ще 30 років тому (1988 р.) автори особисто реєстрували в межах старого русла р. Оріль види, які мають зараз статус охоронних (ялец звичайний, карась золотий, минь). Тут був виловлений найбільший офіційно зареєстрований екземпляр в'язя в нашому регіоні (вага 4,5 кг), який зараз зберігається в фондах зоологічного музею ДНУ ім. О. Гончара. Чисельність ресурсно цінних видів яльца та коропа сягала у той час до

20 екз/1 пром. зусилля. Види, які мають охоронний статус і занесені до Червоної книги України, тут також не реєструються, хоча відмічені на деяких ділянках ріки Оріль і в теперішній час.

При наявності в суміжних акваторіях 38 видів риб та реалізації невідкладних заходів з відновлення гідроекосистеми, зберігається можливість відновити іхтіофауну не тільки цієї ділянки, але і інших акваторій р. Оріль.

Таким чином, отримані дані стосовно стану іхтіофауни типологічно різномірних ділянок акваторії р. Оріль дозволяють констатувати наступне.

В складі сучасної іхтіофауни (з 2014 р.) досліджених акваторій р. Оріль з різним рівнем гідроекологічної деградації зареєстровано 30 видів з 10 родин. Це становить 63,8 % від видового складу риб р. Оріль (47 видів).

Найвищий рівень видового різноманіття серед досліджених акваторій визначений на ділянці нового русла (30 видів риб). Разом з тим, чисельні параметри риб у прибережжях свідчать про ознаки напруженості відтворювального процесу, які полягають у відсутності риб першого покоління та домінуванні короткоциклових та функціонально небезпечних представників іхтіофауни, але частка цих видів не перевищує 30 %. Разом з тим відсутні риби, які реєструвалися на даній акваторії ще 20–30 років тому – ялець (Червона Книга України), в'язь, пічкур, голец вусатий.

На дослідженій ділянці природного русла р. Оріль (район н.п. Царичанка) визначено 21 вид риб. Аналогічно попередній ділянці, тут також домінують функціонально небезпечні види риб, але їх частка значно вища – 75,83 %. Ресурсно та функціонально цінних і охоронюваних риб першого покоління також не визначено. З цього літоку відмічений лише окунь річковий.

Найменшим рівнем видового різноманіття (з ознаками деградації) має ділянка старого русла р. Оріль. Тут визначено лише 10 видів риб. Частка короткоциклових та функціонально небезпечних видів (верховка, гірчак, верховодка, чебачок амурський) з урахуванням краснопірки сягає 92,83 %. Чисельність інших видів риб не перевищує 1–2 % кожен. Іхтіоценоз даної ділянки обіднився майже втричі за останні 30 років (від 28 видів у 1988 р. до 10 в 2018 р.). Внаслідок загальних негативних трансформаційних процесів тут спостерігається напруженість процесу природного відтворення, у прибережжях домінують функціонально небезпечні види. Також практично відсутні цього літоку ресурсно та функціонально цінних риб, за виключенням окуня річкового, який при значній кількості стає функціонально небезпечним видом. Негативна ситуація на ділянці старого русла обумовлена припиненням природного стоку, поступовим замуленням та заростанням, втрачається повноцінний зв'язок із основним руслом р. Оріль.

Таким чином, в іхтіоценозі досліджених ділянок р. Оріль в останні роки відмічаються негативні тенденції, що проявляються у зниженні рівня біологічного різноманіття на окремих ділянках, відсутності видів з охоронним статусом (Червона Книга України), низької чисельності цього літоку (знижений рівень природного відтворення), домінуванні в угрупованнях риб короткоциклових і функціонально небезпечних видів, в тому числі адвентивних (чужорідних). Дана ситуація обумовлює необхідність розробки і впровадження заходів з відновлення і оптимізації стану іхтіоценозу р. Оріль.

В силу неоднорідності морфологічної будови та сучасного гідрологічного та гідробіологічного режимів р. Оріль на фоні постійно діючого антропогенного

навантаження, а також особливостей функціонування іхтіоценозу, обстежені ділянки потребують розробки системних відновлювальних заходів. З урахуванням екологічної цінності р. Оріль, необхідно впровадження структурно диференційованого і локально обмеженого підходу у процеси відновлення гідроекологічного стану ріки за допомогою проведення комплексу гідротехнічних робіт. Зазначимо, що в сучасних умовах природним шляхом відновлення ріки, на наш погляд, неможливе.

Для ділянки нового русла р. Оріль, де внаслідок функціонування ріки в режимі каналу знизився рівень води, буде достатньо реалізації існуючих проектних розробок з підняття рівня води.

На ділянці природного русла р. Оріль необхідно передбачити більш масштабні заходи з відновлення. Це спорудження руслової перемички–перекату для обводнення вище розташованих ділянок русла з відновленням біотопів мешкання рідкісних риб реофільної та літофільної групи (головень, ялець, російська бистрянка, судак, пічкур), а також поновлення поглиблених ділянок – місць для зимівлі риб (зимувальні яма), яка в літній період буде виконувати роль природного сховища для статевозрілих особин риб (плідників). Внаслідок переформування русла необхідно локальне (окремими ділянками) відновлення вихідної структури русла р. Оріль з піщаними перекатами та поглибленими ділянками. Для цього пропонується на окремих ділянках здійснювати розробку ґрунтів та створення руслових піщаних перекатів за допомогою геотуб, наповнених розробленим ґрунтом (передові світові технології). Це створить умови для відновлення місць перебування аборигенних видів риб найбільш вразливого – реофільного комплексу, в тому числі видів з охоронним статусом.

Значних відновлювальних робіт потребує ділянка старого русла р. Оріль. Тут необхідно провести системне відновлення з розчищенням природного русла і вилученням мулистих ґрунтів, берегоукріплення тощо.

Відновлення гідроекологічного стану р. Оріль, яка зазнала значних трансформаційних змін в результаті антропогенного втручання, за рахунок проведення обмеженого комплексу гідротехнічних робіт з відновленням гідрологічного режиму, поліпшенням умов існування усіх груп гідробіонтів є не тільки безпечним з екологічної точки зору, але і необхідним заходом у дотриманні загальноприйнятої концепції збереження біорізноманіття водних екосистем. Забезпечення подальшого усталеного функціонування іхтіоценозу р. Оріль, як вищої трофічної ланки водної екосистеми, буде здійснюватися за рахунок створення як продуктивних мілководь, придатних для нересту і нагулу фонових, функціонально цінних та рідкісних видів риб, так і поглиблених ділянок, необхідних для оптимізації умов зимівлі риб.

Таким чином, внаслідок реалізації розроблених заходів із відновлення трансформованих природних комплексів р. Оріль, гідрологічного та гідробіологічного режимів будуть поліпшені умови існування риб на всіх стадіях життєвого циклу (нерест, нагул, зимівля). Збільшиться продуктивність кормових організмів, поліпшаться умови життєдіяльності інших груп гідробіонтів. Це дозволяє прогнозувати відновлення біопродукційного потенціалу досліджених акваторій в подальшому, після проведення заходів. Крім того, будуть створені умови для відновлення вихідних умов існування і наступної міграції цінних та рідкісних видів риб з суміжних ділянок ріки.

Спостереження за наслідками реалізації аналогічних заходів показує позитивний їх вплив на подальший розвиток іхтіофауни. Відбувається це за рахунок покращання

гідрологічного режиму і підвищення водності акваторій, і відповідно – відновлення умов природного нересту та нагулу риб.

Tereshchuk M.S¹, Khrystov O.O.¹, Kochet V.M.²

THE STATE OF THE ICHTHYO-COMPLEX OF THE ORIL RIVER UNDER TRANSFORMATION CONDITIONS: NEGATIVE TENDENCIES AND WAYS OF THEIR NEUTRALIZATION

¹Company Research Center «Dnipro Natural Inspection»

²Dnirovsko-Orilskyi Nature Reserve

Researching of the fish fauna of the Oril River and individual sections make it possible to evaluate current state as critical. 30 species of fish identified in 2018. All of them are registered within the section of the new riverbed. The second place in the species diversity is occupied by the natural riverbed of the Oril River – 21 species. The lowest level of biological diversity is in the old riverbed section. Only 10 species (33.3% of the species composition) are identified here. The analysis of the species composition shows that at the present stage, gradual degradation of the hydro-ecosystem and, together with it, the fish fauna, is observed within the old riverbed of the Oril River. The number of aboriginal species is decreasing and functionally dangerous species are increasing the number on the contrary. Due to the heterogeneity of the morphological structure and the level of transformation, the surveyed areas require the development and implementation of a set of rehabilitation measures separately for each section.

Ткаченко М.Ю.

ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ БИЧКА КРУГЛЯКА (*NEOGOBIUS MELANOSTOMUS PALLAS, 1814*)

ЗА РОЗМІРНИМИ ГРУПАМИ У БІЛОСАРАЙСЬКІЙ ЗАТОЦІ

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології та Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, вул. Гетьманська, 20, м. Мелітополь, Запорізька обл., Україна, 72312, marity.fish@gmail.com

Бичок кругляк є одним з найчисельніших представників іхтіофауни Азовського моря. Він є об'єктом інтенсивного промислу, що впливає на економічну стабільність, не тільки прибережних населених пунктів, але й регіону в цілому. Незважаючи на те, що даний вид є досить добре вивченим, питання раціонального використання та підтримання стабільного його існування є актуальними.

Одним з важливих чинників, що впливають на ріст та розвиток популяції бичка кругляка є його кормова база та забезпеченість їжею. Цікавим є зміна кормових об'єктів та розширення спектру живлення виду в процесі його росту та розвитку.

Нами було проаналізовано вибірки бичка кругляка (n=260) з Білосарайської затоки, відібрані в червні–серпні 2016–2018 років у 5–ти кілометровій зоні. Вміст кишечників було піддано аналізу таксономічної приналежності. В процесі дослідження були розраховані чисельність, біомаса та енергетичний еквівалент біомаси об'єктів

живлення особин бичка кругляка, що входили до розмірного (SL) діапазону від 5 до 15 см з кроком 1 см.

Збирання, фіксацію та обробку матеріалу проводили за стандартними гідробіологічними та іхтіологічними методиками (*Руководство, 1961; Правдин, 1966, Шорыгин, 1952*). Встановлення таксономічної належності організмів гідробіонтів здійснювали за визначниками (*Анистратенко, 2011*).

Загалом до спектру живлення бичка кругляка входили 20 таксонів, з яких за чисельним розподілом 88,9% складали двостулкові молюски (*Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Gastrana fragilis* (Linnaeus, 1758), *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789), *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791), *Bivalvia* larvae, *Abra segmentum* (Récluz, 1843), *Abra alba* (W. Wood, 1802), *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830), *Anadara inaequalis* (Bruguière, 1789), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) та ін.; 4,8% – гастроподи (Hydrobia W. Hartmann, 1821); 3,9% – ракоподібні (*Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841), *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854); 1,7% – багатощетинкові черви (Polychaeta Grube, 1850) та ізоподи (*Idotea balthica* (Pallas, 1772) та лише 0,5% припадало на частку риб та ооцитів.

До складу живлення бичків з розмірами 5–7 см (n=11) входили 10 таксонів. За чисельністю домінували молюски *M. lineatus* – 42,5% розміри стулків яких складали 0,39±0,08 см, *A. segmentum* – 17,8% (0,45±0,07) та *A. inaequalis* – 15,1% (0,3±0,006). Найменшу частку складають багатощетинкові черви класу Polychaeta та вусоногі раки *A. improvisus* – по 1,4 % відповідно. У розмірному класі 7–8 см (n=14), так само переважали молюски *M. lineatus* – 47,3% (0,43±0,02) та *M. galloprovincialis* – 25,1% (0,23±0,001), та до 3,5% збільшилася частка *A. improvisus*.

У бичків розмірної групи 8–9 см (n=25) спектр збільшується до 15 таксонів. Найчисельнішими були гастроподи родини Hydrobiidae – 32,8% (0,21±0,001). У цій групі вперше відмічалася невеликий відсоток ракоподібних *R. harrisi* – 1,6%, що в середньому мали розміри 0,64±0,12 см, та риб – 0,3%. Двостулкові молюски, так само, становлять значну частину – 38% (*M. lineatus*, *M. galloprovincialis*, *P. exiguum*).

У риб з розмірами 9–10 см (n=48) спостерігалася тенденція до збільшення сумарного відсотку ракоподібних, риб та поліхет – до 13%. Серед двостулкових молюсків перше місце займають абра – до 28% та *M. lineatus* – 18,3% (0,73±0,03).

Незважаючи на те, що у групі 10–11 см (n=68) спектр розширюється до 20 таксонів, в ньому відмічається ізопода *I. balthica* та значно збільшується частка *A. improvisus* – 12% (0,64±0,02), домінуючими залишаються молюски *A. segmentum* та *M. lineatus* – 24,9 та 24,7% відповідно.

У розмірних класах 11–12 см (n=55), 12–13 (n=35), 13–14 см (n=10) та 14–15 см (n=8) основними групами були двостулкові молюски *A. alba*, *A. segmentum*, *L. mediterraneum*, *M. lineatus* – 45–65%. При цьому частка ракоподібних, поліхет та риб значно не змінюється.

Слід відмітити, що у розмірних групах до 7 см *A. improvisus*, вірогідно, потрапляє до спектру живлення разом з *M. lineatus*, до якого він прикріплений, а у більших риб він є самостійним об'єктом живлення та сягає розмірів до 1,0–1,2 см.

Незважаючи на те, що за чисельністю у спектрі живлення бичка кругляка всіх розмірних груп переважають представники класу Bivalvia, співвідношення за біомасою та енергетичним еквівалентом між молюсками, ракоподібними та рибами показав сумарно рівний розподіл.

Отже зазначимо, що спектр живлення бичка кругляка змінюється найбільше у розмірних групах від 9 до 11 см. У цей період відбувається розширення раціону у співвідношенні моллюсків до більш енергетично смних об'єктів. Відповідно до росту тіла особин збільшуються розміри об'єктів живлення на що вказує кореляційна залежність 0,67–0,94.

Список використаних джерел

1. Анистратенко В. В., Халиман И. А., Анистратенко О. Ю. Моллюски Азовского моря. К. Наукова думка, 2011. 173 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
3. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под. ред. Павловского Е.Н. Киев: Изд-во АН СССР, 1961. 261 с.
4. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря (осетровых, карповых, бычковых, окуневых и хищных сельдей). М.: Пищепромиздат, 1952. 268 с.

Тkachenko M. Yu.

ROUND GOBY'S *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PALLAS,1814) NUTRITION FEATURES BY BODY SIZE GROUPS FROM THE BELOSARAISKA BAY

The Interdepartmental Laboratory of Ecosystem Monitoring of the Azov Sea Basin at the Institute of Marine Biology and Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmel'nitsky

Paper deals with round goby's diet and its feeding changes depends of its body size groups on the Belosaraiska Bay were analyzed. The most variable nutrition spectrum was in 9–11 sm were observed. The numerous nutrient objects were for Bivalvia class. The highest nutrition supply had Malacostraca, Pisces and Bivalvia classes in equal parts.

Тkachenko П.В.

АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ РЫБ ТЕНДРОВСКОГО, ЯГОРЛЫЦКОГО ЗАЛИВОВ И СМЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины,
ул. Лермонтова, 1, г. Голая Пристань, Херсонская область, 75600, Украина
info@angl-mova.pp.ua

Нашими работами были охвачены Тендровский и Ягорлыцкий заливы, а также прилегающие к ним акватории – это часть Черного моря, омывающая Кинбурнский п-ов и о. Тендра. Большая часть данных акваторий входит в состав Черноморского биосферного заповедника НАН Украины.

За все периоды исследований на описываемых водоемах всего было отмечено 90 видов рыб из 44 семейств (Тkachenko, 2018). Из всех отмеченных здесь видов 59 (65,5%) являются чисто морскими видами, по 7 видов (7,8%) – проходными и

широкоэвргалинными и 17 видов (18,9%) – солоноватоводными (9 видов) и пресноводными (8 видов).

В результате проведенных работ в 2012–2019 гг., а также опираясь на данные, полученные нами в предшествующие годы (с 1989 года) при осуществлении мониторинговых ихтиологических наблюдений и научно–исследовательских работ, нам удалось выделить чужеродные виды Тендровского, Ягорлыцкого заливов, а также прилегающих к ним акваторий Черного моря. Мы всех их разделяем на две группы видов.

Первая группа – вселенцы, попавшие в Черное море (и затем в морские акватории Черноморского биосферного заповедника) в результате интродукции человека из других морских бассейнов в черноморский. Вторая группа – средиземноморские виды рыб, изредка заходящие в Черное море и, в том числе, в исследуемые акватории.

Первую группу адвентивных видов составляют пиленгас *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845), солнечный окунь *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) и белый толстолобик *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844). Все они являются вселенцами, которые планомерно (пиленгас, карась и толстолобик) или спонтанно (солнечный окунь) акклиматизировались в воды Черного моря или во впадающие в него реки. До 2012 года последние два вида встречались на исследуемых акваториях всего несколько раз. Солнечная рыба отмечена только единичными особями в Ягорлыцком и Тендровском заливах в 1992 и 1994 годах, а толстолобик в 1990 (1 особь), 1994 (3,6 ц) и 1998 (2 особи) годах, но только в море у Кинбурнского п–ова (Ткаченко, 1999). Пиленгас впервые появился в Тендровском заливе в 1990 году и начал интенсивно наращивать численность в регионе (Ткаченко, 1997), а уже через 3–4 года стал здесь массовым промысловым видом (Ткаченко, 2000). Еще около десяти последующих лет отмечался рост численности этой кефали в районе заповедника, затем ее стабилизация на достаточно высоком уровне, а с 2004 года – уже и ее снижение (Ткаченко, 2008), которое продолжается по настоящее время. Карась встречается с 1970–х годов, чаще одиночно и изредка – десятками и сотнями особей. Все виды (кроме карася) зарегистрированы впервые для района заповедника, а пиленгас и толстолобик, предположительно, и по всей северо–западной части Черного моря (Ткаченко, 1999).

В 2012–2019 годах из первой группы адвентивных видов отмечены все, кроме толстолобика. Солнечный окунь и карась фиксировались ежегодно первая единичными особями в море у о. Тендра с 2013 года, а второй в 2014 году единично в Ягорлыцком заливе, а с 2015 года десятками и сотнями особей в восточной угловой части Тендровского залива и в 2017–2019 годах единично в море у Кинбурнского п–ова и с. Железный порт. И только пиленгас встречался ежегодно, но его общая численность по–прежнему плавно снижается и в 2012–2018 гг. колебалась на уровне нескольких тысяч особей за год по всему нашему региону, а в 2019 году – нескольких сотен особей за всю весну и первую половину лета (основной сезон наблюдений данного вида).

Все эти виды проникают в Тендровский, Ягорлыцкий заливы и прилегающие к ним акватории Черного моря по разным каналам. Пиленгас изначально попал в наши воды по морю со стороны Крыма, куда он расселился из Азовского моря, где его усиленно многие годы акклиматизировали. Сейчас часть его популяции зимует в Днепровско–Бугском лимане и ранней весной в наши заливы он идет именно оттуда, а

некоторая часть – позже из соседних районов моря (в том числе и от крымского побережья).

Солнечный окунь почти 30 лет назад появился со стороны Дуная (где он оказался случайным вселенцем) по северному берегу Черного моря, освоив по пути все лиманы и Днепровско-Бугский в том числе, откуда эпизодически и заходит в исследуемый район. Толстолобик выходит иногда в морские воды из Днепровско-Бугского лимана (Ткаченко, 2001), куда он заходит в массе из низовьев Днепра (там его мальков массово выпускают уже долгие годы с рыбопроизводных заводов). Карась попадает в морские воды с двух сторон – из лимана (куда акклиматизирован еще с начала 60-ых годов и сейчас является одним из доминирующих видов) и по сбросным каналам Краснознаменной оросительной системы (КОС) и рыбопроизводных озер у Потиевского участка заповедника. В последние годы работает, в основном, второй путь.

Во вторую группу адвентивных видов Тендровского, Ягорлыцкого заливов и прилегающих к ним акваторий Черного моря входят: золотистый сарг *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, полосатый карась (белый сарг) *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758), сальповидная сарпа *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758), голубой тунец *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758) и меч-рыба *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758. Последние два вида можно относить к данной группе относительно, и особенно – тунца. Это связано с тем, что 50–80 лет назад этот вид заходил в Черное море регулярно и довольно в больших количествах – в отдельные годы его вылов у берегов Болгарии, Румынии и Турции достигал нескольких тысяч тонн (Световидов, 1964). Но к концу 1950-х – началу 1960-х гг. тунец попадал в Черное море все реже и все в меньших количествах и вот уже около 50 лет он здесь практически не отмечается – только в акватории непосредственно у пролива Босфор (Болтачев, 2013). Аналогичная ситуация и с меч-рыбой, которая тогда же встречалась в небольших количествах – от единичных особей до нескольких тонн в тех же районах. В нашем регионе даже тогда оба вида отмечались только единично и нечасто, а сейчас также отсутствуют (Пинчук, Ткаченко, 1996, Ткаченко, 2018).

Первые три вида из второй группы также встречались в Черном море до 1960-х годов, но очень редко и в основном – единично или в крайне малых количествах. А по прибрежным водам юга Украины из них указывался только белый сарг один раз под вопросом у Крыма (Световидов, 1964). Позже они начали появляться в этой части моря уже в недавнем прошлом. Так, золотистого сарга единично ловили в 1987 и 1999 годах у Крыма (Мовчан, 2011). Затем все три вида были зарегистрированы нами впервые как в регионе заповедника, так и в общем по северо-западной части Черного моря. Сальповидная сарпа отмечена в 1995 году (Ткаченко, 1999), золотистый сарг – в 2004 году (Ткаченко, 2005), а белый сарг – в 2008 году (Ткаченко, 2013).

В последующем сальповидная сарпа и золотистый сарг стали появляться чаще и практически ежегодно. И, в общем, начался процесс их натурализации уже почти по всему Черному морю (Шиганова и др., 2012) и сейчас оба вида обычны у берегов Крыма, где иногда их вылавливают до нескольких центнер (Болтачев, Юрахно, 2002, Мовчан, 2011). В Тендровском, Ягорлыцком заливах и прилегающих к ним акваториях Черного моря они не стали обычными видами. Так, например, в 2012–2019 гг. оба вида наблюдали не ежегодно единичными особями (и только в 2013 году сальповидную сарпу порядка 80–100 особей – максимум за все годы) в восточной части Тендровского залива и в море у о. Тендра и далее на восток, а золотистого сарга – и в море у

Кинбурнского п-ова. Встреча белого сарга в 2008 году оказалась вообще единственной как в наших водоемах, так и по всему Черному морю.

Все виды второй группы попадают в Черное море из Средиземного моря по соединяющим их морям и проливам. Но как затем проходят к району заповедника, мы затрудняемся сказать. Предполагается четыре пути: 1) вдоль северного побережья Черного моря; 2) непосредственно к о. Тендра; 3) напрямую к Крыму и затем к о. Тендра; а также 4) вдоль южного побережья вокруг моря к Крыму и затем уже в наш район. Думаем, что туец и меч-рыба использовали раньше все пути. А сальповидная сарпа, золотистый спар и белый сарг (судя из того, что мы их обнаруживали в северо-западной части моря первыми) используют второй вариант, попадая напрямую в район о. Тендра. Но не исключаем также комбинирования или чередования в разные годы разных путей (в первую очередь у золотистого спара).

Основываясь на полученных данных во время выполнения всего комплекса работ, а также опираясь на наши материалы предыдущих лет можно сказать, что почти все выделенные нами чужеродные виды Тендровского, Ягорлыцкого заливов и прилегающих к ним акваторий Черного моря не оказывают какого-либо значительного воздействия на местную ихтиофауну. Ввиду своей крайней малочисленности и нерегулярности захода в эти водоемы они не вызывают заметных изменений в исследуемом ихтиокомплексе.

Такие виды как серебряный карась, солнечный окунь и белый толстолобик оказывают значительное влияние и привели к определенным изменениям, в общем, по пресноводным водоемам юга Украины. И ближайшие такие к нам районы – это Днепровско-Бугский лиман и устье Днепра. Здесь особенно два первых вида стали одними из доминирующих, уничтожая и вытесняя аборигенную ихтиофауну. Но на ихтиологическое население исследуемых акваторий эти виды не оказывают заметного влияния, разве что фактом случайных заходов в очень небольших количествах (чаще всего даже единичными особями) этих видов в данный район Черного моря.

Исключением из всех адвентивных видов на данных акваториях по воздействию на аборигенную фауну рыб можно считать только пиленгаса. И то, на наш взгляд, довольно таки относительно.

Как указано выше, пиленгас впервые появился в нашем регионе в 1990 г. Он сразу начал стремительно занимать опустевшую нишу, которая заранее была освобождена черноморскими кефалями. Еще с середины 1980-х годов численность аборигенных видов кефалей начала здесь заметно сокращаться. Уже с 1988 года исчез промысловый лов сингиля *Liza aurata* (Risso, 1810), лобана *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 и остроноса *Liza saliens* (Risso, 1810). С начала 1990-х гг. до конца столетия наблюдался постоянный спад численности у всех трех видов. К моменту появления в этих водоемах пиленгаса лобан и остронос уже не образовывали отдельных стай, а только смешанные с сингилем, но и их общее количество стало крайне небольшим. Для пиленгаса как раз сложились идеальные условия для существования и наращивания численности.

Но, несмотря на стремительное развитие, популяция пиленгаса в данной части Черного моря не достигла такого уровня, который был у черноморских кефалей до середины 1980-х годов. Уже с конца 1990-х годов не наблюдалось дальнейшего роста числа пиленгаса как в Тендровском заливе, так и по всему региону. А с 2000-го, и, особенно, с 2004 года начало происходить ежегодное повсеместное снижение численности этого вида. Этот процесс идет постоянно, в том числе и в последние годы.

В 2019 году произошел новый резкий спад числа встреч пиленгаса в нашем районе. За первую половину года по всем исследуемым водоемам было встречено всего несколько сотен его особей, что чуть ли не порядок меньше, чем в прошлом году.

При этом если у пиленгаса отмечается снижение и общей численности и количества особей в стаях и размерно-массовых показателей в популяции, то у черноморских кефалей параллельно идет явно противоположный процесс. В нашем регионе состояние их популяции заметно улучшалось. До 2012–2014 гг. общая численность местных кефалей почти достигла того уровня, который был до середины 1980-х гг. Теперь, в свою очередь, черноморские кефали заняли нишу, которую освобождает пиленгас. Учитывая то, что эти процессы просто совпали во времени, можно сказать, что пиленгас все-таки не явился серьезным конкурентом для черноморских кефалей и других видов рыб (по крайней мере, в Тендровском, Ягорлыцком заливах и прилегающих к ним морских акваториях). Таким образом, пиленгас не оказал определяющего и негативного влияния на ихтиокомплекс этих водоемов и не привел к каким-либо заметным изменениям внутри него. Он имел даже некое позитивное воздействие, в значительной степени заменив собой на определенный период аборигенные виды и существенно дополняя местную ихтиофауну.

Список использованных источников

1. Болтачев А.Р., Юрахно В.М. Новые свидетельства продолжающейся медитерранизации ихтиофауны Черного моря // Вопросы ихтиологии. 2002. 42, № 6. С. 744–750.
2. Болтачев А.Р. Псевдо-экспансия адвентивных видов рыб на примере Черного моря, или еще раз о проблеме научной этики // Морской экологический журнал. 2013. 12, № 3. С. 100–106.
3. Мовчан Ю.В. Риби України. К.: Золоті ворота, 2011. С. 245–253.
4. Пинчук В.П., Ткаченко П.В. Рыбы морских акваторий. Позвоночные животные Черноморского биосферного заповедника (аннотированные списки видов) // Вестник зоологии. 1996. Отд. вып. 1. С. 5–14.
5. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М.–Л.: Наука, 1964. С. 386–408.
6. Ткаченко П.В. Адаптация пиленгаса в Тендровском и Ягорлыцком заливах. // Таврійський науковий вісник. 1997. Вип. 1. Ч. 4. С. 751–752.
7. Ткаченко П.В. Виды рыб, впервые отмеченные в морских акваториях Черноморского биосферного заповедника в 1988–1997 гг. // Сб. восп. и науч. тр. «Развитие зоологических исследований в Одесском университете». Одесса: Астропринт. 1999. С. 127–131.
8. Ткаченко П.В. Промысловые виды рыб Тендровского, Ягорлыцкого заливов и прилегающих акваторий // Водные биоресурсы и пути их рац. Использования: мат–лы междунар. конф. Киев: КМ Asamedia, 2000. С. 43–45.
9. Ткаченко П.В. Пресноводные рыбы за зоной контакта Днепровско–Бугский лиман / Черное море // Междомст. тематич. научн. сборник “Рыбное хозяйство”. Киев: Аграрная наука, 2001. Вып. 59–60. С. 83–85.
10. Ткаченко П.В. Находка *Sparus aurata* (Perciformes, Sparidae) в северо-западной части Черного моря // Вестник зоологии. 2005. Вып. 2. С. 89–90.
11. Ткаченко П.В. Кефали в Тендровском заливе. Современное состояние

популяцій // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений: мат–лы второй междунар. научн. конфер. Херсон: ХНТУ, 2008. С. 473–475.

12. Ткаченко П.В. О находке *Diplodus sargus sargus* (Linnaeus, 1758) (Sparidae, Perciformes) в северо–западной части Черного моря // Морской экологический журнал. 2013. 12, №3. С. 54.

13. Ткаченко П.В. Іхтіофауна Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглої акваторії Чорного моря. // Біологічні системи: Вісник Чернівецького національного університету. 2018. Т. X. Вып. 1. С. 47–66.

14. Шиганова Т.А. и др. Увеличение числа находок средиземноморских видов в Черном море // Росс. журн. биол. инвазий. 2012. 3. С. 61–99.

Tkachenko P.V.

ADVENTIVE FISH SPECIES OF THE TENDRA BAY, THE YAHORLYK BAY AND THE ADJACENT BLACK SEA WATERS

Black Sea Biosphere Reserve

The fact has been proved that the the fish fauna of the Tendra Bay, the Yahorlyk Bay and the adjacent Black Sea water areas totals 90 species of fish from 44 families. In its composition the fish fauna predominantly consists of sea fish species (65.5%). Euryhaline, anadromous, brackish water and freshwater species of fish in almost equal parts constitute another one third of its composition. Brief retrospective and present–day analyses of the adventive fish fauna and the changes in its quantitative and qualitative parameters have been given. The dynamics and the reasons for these changes have been described.

Туразіані Г.Д., Гончаров Г.Л.

РИБИ РОДУ *LEUCISCUS* (TELEOSTEI: CYPRINIDAE) У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ: РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИЛОВУ.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майд. Свободи, 4, м. Харків, Україна, turaziani@ukr.net

Стосовно обсягу та складу роду *Leuciscus* сучасна література та на інформаційні інтернет–ресурси містять різні думки (FAO, 2019; FishBase, 2019; Fricke et al., 2019; Perea et al., 2010). Не маючи на меті обговорення проблем систематики, але для зручності проведення узагальнень, ми припускаємо, що у водних об'єктах басейну Сіверського Дінця на території Харківської області мешкає 4 види риб цього роду, усі аборигенні: звичайна білізна *Leuciscus aspilus* (Linnaeus, 1758), європейський головень *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758), в'язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) та ялець Данилевського *Leuciscus danilewskii* (Kessler, 1877), достовірних даних щодо вилову на території області (у басейні річки Дніпро) звичайного яльця *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) поки що не здобуто.

Усі ці види у регіоні характеризуються нечисленністю, але тим не менш є типовими компонентами іхтіоценозів регіону, переважно реофілних ділянок.

Основою збору матеріалів для іхтіологічних досліджень є використання промислових знарядь лову, однак вивчення риб роду *Leuciscus* має ряд труднощів, пов'язаних з незручністю та неефективністю їх застосування на течії. Використання вудкового лову дозволяє вилучати зразки в місцях, непридатних до застосування інших методів, і не потребує отримання дозвільної документації, що у сучасних умовах є беззаперечною перевагою для дослідника. Перевагою ж для риби є те, що при вудковому лові не руйнується середовище її існування, а після відлову і певних вимірювань є можливість її повернути у природне середовище, зберігаючи досліджуваній іхтіоценоз в незмінному вигляді. Можливість та ефективність таких підходів розглядалися, зокрема, Р.О. Новіцьким (Новицький, 2004; Новицький, 2013).

Метою роботи було отримання даних щодо чисельності, розповсюдження і особливостей адаптивної поведінки риб роду *Leuciscus*, актуальних у тому числі для розробки заходів з їх збереження.

Матеріал дослідження – результати рибальських тренувань на Сіверському Дінці, що представляють собою сплав на човні по окремій ділянці річки при ловлі *Squalius cephalus*, результати цілеспрямованого лову *Leuciscus aspius* з берега, а також загальні дані, отримані протягом 12-річного періоду нецілеспрямованого лову у різних водних об'єктах регіону, візуальних спостережень з берега та огляду уловів інших рибалок. Для розрахунків використовувалися виключно дані, отримані методом вудкового лову, при цьому деталі вилову певних видів риб мали сезонну відмінність, що призвело до вироблення певних стереотипів їх цілеспрямованого пошуку.

Загалом, за результатами лову у 9 річках басейну Дону (Балаклійка, Вовча, Лопань, Мжа, Немишля, Оскіл, Сіверський Донець, Уди, Харків) та 3 річках басейну Дніпра (Берека, Мерла, Оріль), лише європейський головень був відмічений у наших уловах у всіх цих річках, в'язь – у 4 річках басейну Дону та 3 річках басейну Дніпра, звичайна білізна – у 4 річках лише басейну Дону.

Найдовше, з червня 2007 року, збирались дані щодо європейського головня який у літній період активно ловиться на штучні приманки, на відміну від інших видів хижаків. Для лову головня вибиралися ділянки річки, з найбільшою звивистістю русла, особливо в ділянках з заплавленим лісом, де обумовлено наявність завалів корчів. Виявлено, що найбільші особини головня частіше вибирають завали масивних корчів, на яких утворилася шапка з рослинності. Дрібний головень, навпаки, відловлювався на відносно відкритих ділянках, виловити його було набагато простіше, тому він не являв інтересу для тренування. Під час лову вівся підрахунок великих особин масою понад 500 г. Результати лову представлені в табл. 1.

Станом на 2018 рік загальна чисельність європейського головня в уловах з трьох ділянок значно зменшилася і становить лише десяту частку від уловів 2007 року. Помітна і різниця улову на різних ділянках річки. На ділянці з найбільшим рибальським пресингом («Мілова») результати найнижчі, на відміну від більш «диких» місць.

Під час щорічних весняних обловів трьох ділянок Сіверського Дінця в уловах рахувались дорослі особини звичайної білизни масою понад 1500 г. Динаміка чисельності цього виду в уловах представлена в табл. 2.

Таблиця 1.

**Кількість особин *Leuciscus cephalus*, вилучених за світлової день спортивним
зрядям лову на досліджуваних ділянках Сівєрського Дінця**

Ділянка/рік	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
«Мілова» 49.465934, 36.669893 49.457354, 36.746902	9	7	4	3	4	2	2	1	1	1	0	0
«Чепіль» 49.295949, 37.010686 49.277239, 36.922535	8	8	5	3	4	2	4	3	3	2	2	2
«Червоний Шахтар» 49.178444, 37.055293 49.144153, 37.212680	13	11	7	5	6	4	5	5	3	2	2	1
Усього	30	26	16	11	14	8	11	9	7	5	4	3

Таблиця 2.

**Чисельність *Leuciscus aspius* в весняних уловах на трьох досліджуваних ділянках
Сівєрського Дінця**

Ділянка/рік	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
«Мохнач» 49°44'33.7"N 36°32'29.6"E	4	5	8	3	4	7	3	4	6
«Мілова» 49°27'19.1"N 36°42'44.2"E	6	8	10	6	5	8	6	3	–
«Студенок» 49°04'59.5"N 37°27'52.9"E	11	15	13	8	12	14	9	7	–
Усього	21	28	31	17	21	29	18	14	6

Чисельність звичайної білизни в уловах має циклічний тип, період якого 3–4 роки. У районі населених пунктів Мохнач і Мілова ділянки річки знаходяться під великим рибальським пресингом, це позначається і на кількості відловлених особин, і на складності їх вилову.

Загальний обсяг вилову нами звичайної білизни по роках трохи зменшується, за відомостями інших рибалок, що спеціалізуються на лові цього виду, в 2001 році на ділянці річки в районі н.п. Мохнач за квітень місяць було виловлено 27 особин вагою 1,5–4,5кг, а вже у 2007 році улов становив усього лише 11 риб.

У квітні місяці 2019 року на цій ділянці нами виловлено 8 особин білизни, 6 з яких статевозрілі особини масою більше 1500 г, максимальна маса статевозрілої особини 3960 г, загальна вага улову 15185 г (табл. 3).

Таблиця 3.

Результати лову *Leuciscus aspius* на одній ділянці у квітні 2019 року

Дата	Температура води, °С	Sl, см	Tl, см	Маса, г	Вік
10.04.2019	+9,5	47,5	57	1650	4+
–		50	59	1940	4+
–		54	64,5	2235	5+
–		55	67,5	2475	5+
12.04.2019		27,5	32	330	2+
–		49,5	60,5	2100	5+
17.04.2019	+10,3	31	36	495	3+
–		61,2	73,2	3960	6+
У середньому		47±11,8	56,2±14,7	1898,1±1148,3	4,3±1,3

При облові річки Сівєрський Донець з 2007 по 2018 рік у умовах спорадично відзначені поодинокі екземпляри в'язя (табл. 4).

Таблиця 4.

Leuciscus idus в уловах у річці Сівєрський Донець

Ділянка	Дата лову	Маса, г	Координати місця лову
«Леб'яже»	24.04.2007	1200	49°49'22.9"N 36°54'14.1"E
«Мілова»	30.06.2007	370	49°27'18.6"N 36°42'47.3"E
«Мілова»	30.06.2007	640	49°27'25.5"N 36°43'09.1"E
«Есхар»	02.09.2007	1520	49°47'02.1"N 36°34'46.1"E
«Леб'яже»	05.05.2010	800	49°49'11.0"N 36°54'24.1"E
«Студенок»	17.09.2014	330	49°04'42.6"N 37°28'15.1"E
«Леб'яже»	25.06.2018	260	49°49'31.0"N 36°54'10.7"E
У середньому		731,4±477,6	

Головень європейський у річці Сівєрський Донець, на відміну від звичайної білизни, найчастіше вибирає укриття у вигляді корчів, навислих гілок дерев або перекази з заростями зануреної водної рослинності, він не переслідує приманку здалеку під час лову, тому для його лову важливий точний закид приманки під сам корч або інше укриття. Звичайна білизна вибирає відкриті місця з сильною течією і відбійними струменями, в пошуках їжі активно переміщується і може гнатися за здобиччю десятки метрів. Обидва види вкрай похливі, але різняться у тому що головень при переляку йде в укриття, притискаючись до корчів, а білизна скочується з місця стоянки далеко вниз за течією.

Метод вудкового лову у застосування до досліджень риб цього роду теж не є досконалим, наприклад, таким способом поки що не вдалося отримати репрезентативні дані щодо яльця Данилевського, за увесь період спостережень у вудкових уловах вид достовірно зафіксовано лише 1 раз (на території Луганської області).

У якості невідкладних заходів щодо збереження досліджуваних видів, як і інших довгоциклових реофілних, а також місць їх існування в річках Харківської області, можуть бути запропоновані створення у місцях їх нагулу та нересту іхтіологічних заказників, на даний час у регіоні відсутніх, боротьба з надмірним виловом під час

рекреаційного лову, у тому числі шляхом посилення роботи державних рибоохоронних органів щодо контролю за рекреаційним рибальством, а у перспективі – зменшення ступеню зарегульованості водотоків. Не менш важлива й широка пропаганда спортивного способу лову риби за принципом «зловив – відпусти», що є досить поширеним у цивілізованих країнах.

Список використаних джерел:

1. Новицкий Р.А. Использование количественных и качественных результатов рыболовных соревнований в научных целях // Рыбное хозяйство Украины. 2004. № 1. С. 35–37.
2. Новицкий Р.А. К вопросу об эффективном мониторинге «краснокнижных» видов рыб в водоемах // Известия Музейного фонда им. А. А. Браунера. 2013. Т. X. № 3–4. С. 32–34.
3. FAO. Species Fact Sheets [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.fao.org/fishery/species/13179/en>. Date of appeal: 20.07.2019.
4. FishBase. Scientific Names where Genus Equals *Leuciscus* [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.fishbase.in/Nomenclature/ScientificNameSearchList.php>. Date of appeal: 20.07.2019.
5. Fricke, R., Eschmeyer, W. N., Van der Laan, R. (eds). Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references [Electronic resource]. Mode of access: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Date of appeal: 20.07.2019.
6. Perea S., Böhme M., Zupančič P., Freyhof J., Šanda R., Özuluğ M., Abdoli A., Doadrio I. Phylogenetic relationships and biogeographical patterns in Circum–Mediterranean subfamily Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) inferred from both mitochondrial and nuclear data // BMC Evolutionary Biology. 2010, 10 (1), 265. P. 1–27.

Turaziani G., Honcharov H.

FISH OF THE GENUS *LEUCISCUS* (TELEOSTEI: CYPRINIDAE) IN WATER BODIES OF NORTH–EAST UKRAINE: RESULTS OF SCIENTIFIC ANALYSIS OF RECREATIONAL ANGLING DATA

V.N. Karazin Kharkiv National University

Nine rivers of the Seversky Donets River drainage and three rivers of the Dnipro River drainage were surveyed, mainly with angling fishing methods. The presence of species in water bodies and their numbers in the catches were determined. As the results of the study, data on the current state and distribution of fish of the genus *Leuciscus* in the rivers of Kharkiv region were presented in the tables. Also, main trends in the fish populations dynamics were determined.

ЗМІНА ІХТІОФАУНИ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ ПРИ АНТРОПОГЕННОМУ НАВАНТАЖЕННІ У РОЗРІЗІ ДЕСЯТИЛІТЬ НА ПРИКЛАДІ Р. ІВОТКА (ЛІВА ПРИТОКА Р. ДЕСНИ, БАСЕЙН Р. ДНІПРО)

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Генерала Родимцева, 19, корп. 1, м. Київ, 03041, Україна, chalturinmax@gmail.com

Кількість річок по всій українській етнічній території оцінюють числом у 30 000, в тому числі в Україні — 23 тис. із загальною довжиною близько 170 тис. км, з них близько 3 000 завдовжки 10 км і більше, 116 понад 100 км. В цих річках мешкають понад 150 прісноводних видів, 36 солонуватоводних, 15 прохідних, серед яких 13 анадромних і тільки один (вугор європейський *Anguilla anguilla*) катадромний, а також три евригалінних види (два види колючок, колючка триголкова *Gasterosteus aculeatus* і колючка південна *Pungitius platygaster*, та інтродукований вид окунь смугастий *Morone saxatilis*). Проте видове різноманіття малих річок таких як Івотка є недослідженим, яка протікає на території двох держав: Росії (верхів'я) та в Україні, в межах Ямпільського і Шосткинського районів Сумської області, ліва притока р. Десни (басейн Дніпра). Довжина річки 81 км, площа басейну 1370 км². Стік частково зарегульований шлюзами—регуляторами (більшість з яких в середній частині вийшли з ладу). Річище відрегульоване понад 40 км. Споруджено декілька ставків. Воду використовують для технічних потреб і зрошування.

Збір матеріалів проводився протягом 2004–2019 років на р. Івотка в середній та нижній її частині. Контрольні лови здійснювались мальковим неводом довжиною 25 м та вічком 10 мм. Збір та обробка іхтіологічних матеріалів проводилась за загальноприйнятими методиками в іхтіології.

Видова різноманітність річки змінювалася протягом дослідженого періоду. Так на протязі всіх років досліджень з'явилися два нових види це амурський чебачок та ротань головешка, які почали масово з'являтися у водоймах України, які зариблюють рослиноїдними рибами. Загалом 16–18 видів, що належать до 7 родин: коропві, окуневі, щукові, сомові, в'юнові, головешкові та тріскові (таблиця 1).

Таблиця 1.

Видове різноманіття іхтіофауни р. Івотка

№	Вид риби	Ступінь зустрічності (середина/понизя)		
		2004–2009	2010–2015	2016–2019
Родина Коропві – Cyprinidae				
1.	Амурський чебачок (<i>Pseudorasbora parva</i>) *	–/–	1/1	2/2
2.	Верховодка (<i>Alburnus alburnus</i>)	2/2	2/2	2/2
3.	Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i>)	3/2	2/1	1/1
4.	Головень європейський (<i>Squalius cephalus</i>)	–/1	–/1	1/1
5.	Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i>)	3/3	2/2	2/2
6.	Короп (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i>)	2/2	1/2	1/2

7.	Краснопірка звичайна (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	3/3	3/3	2/3
8.	Лин (<i>Tinca tinca</i>)	2/2	1/1	1/1
9.	Лящ (<i>Abramis brama</i>)	-1	-2	1/2
10.	Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i>)	3/1	2/1	1/1
11.	Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i>)	2/2	2/2	2/2
<i>Загалом: 10–11–11 видів</i>				
Родина Окуневі – Percidae				
12.	Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	-1	-1	-1
13.	Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i>)	3/2	2/2	2/2
<i>Загалом: 2 вида</i>				
Родина Щукові – Esocidae				
14	Щука звичайна (<i>Esox lucius</i>)	2/2	1/1	1/1
<i>Загалом: 1 вид</i>				
Родина Сомові – Siluridae				
15	Сом європейський (<i>Silurus glanis</i>)	-1	-1	-1
<i>Загалом: 1 вид</i>				
Родина В'юнгові – Cobitidae				
16	В'юн звичайний (<i>Misgurnus fossilis</i>)	3/2	2/1	1/1
<i>Загалом: 2 вида</i>				
Родина Головешкові – Odontobutidae				
17	Ротань-головешка (<i>Perccottus glenii</i>) *	-/-	1/1	1/1
<i>Загалом: 0–1–1 вид</i>				
Родина Тріскові – Gadidae				
18	Минь річковий (<i>Lota lota</i>)**	3/2	2/1	1/1
<i>Загалом: 1 вид</i>				
Всього: 16–18–18 видів				

Примітка. 1 – вид зустрічається поодинокі, 2 – вид зустрічається рідко; 3 – вид зустрічається часто; 4 – вид зустрічається дуже часто; 5 – вид зустрічається масово, * – інтродуценти, ** червонокнижний вид

Проте чисельність видів, що були відмічені в середній частині річки та в її пониззі коливались, також. Це зумовлено антропогенними чинниками, та природо кліматичними змінами, що відбуваються впродовж останніх 5–7 років. Оскільки, ширина русла річки Івотка коливається від декількох метрів до декількох десятків метрів, однак зустрічаються мілководні ділянки, де деякі види не в змозі пройти по руслу без «великої» води, до таких видів можна віднести, сома, ляща та інших, які лише за останні декілька років, почали з'являтися у верхів'ї річки.

Проте, у зв'язку з такими змінами в річці почав зникати минь річковий, який був розповсюджений в середній частині річки, де була досить велика кількість нерестовищ для нього, оскільки дана ділянка річки характеризувалась низькою температурою навіть в літку (не перевищувала 18–20⁰С), хоч на ділянках з глибиною до 1 м, оскільки тут присутні дуже велика кількість підземних ключів та невеликих струмків які витікають з боліт.

До основних антропогенних чинників, які негативно впливали на розвиток іхтіофауни даної річки, відносять браконьєрів з основним засобом лову – електровудкою, оскільки ширина річки та течія не дозволяє ставити сітки, особливо у середній частині. Також до негативних наслідків можна віднести зникнення «природних кордонів» піщаних мілководь, які знищували незаконним добуванням піску та лісу. Природно кліматичні умови змінювались поступово, припиненням потрапляння надходження води до річки з приток (струмків) або навпаки, повеннями – за рахунок зatoryжних дощів.

Тому можна зробити висновок, що необхідно досліджувати та охороняти малі річки України. Оскільки не у всіх великих річках є таке різноманіття видів. Та чітко контролювати види які вселяються у водойми України. Такі види як ротань–головашка та чебачок амурський, розмножуються у водоймах, скорочуючи чисельність корисних промислових видів риб внаслідок конкуренції за кормову базу або знищення молоді та ікри цінних видів риб, або нові види які останнім часом зустрічаються на Україні (великоротий окунь, азійський змієголов та ін.)

Список використаних джерел

1. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лег. и пищ. пром–сть, 1981. 208 с.
2. Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. Фауна України. К.: Наукова думка, 1981. Т. 8, №2. 428 с.
3. Мовчан Ю.В. Фауна України. К.: Наукова думка, 1988. Т.8, № 3. 428 с.
4. Щербуха А.Я. Фауна України. К.: Наукова думка, 1982. Т.8, № 4. 384 с.
5. Наумов В.М., Мусатов А.П. Методы сбора и обработки ихтиологических проб. М.: ЦНИИТЭИРХ, 1976. 46 с.

Khalturin M., Shevchenko P., Martseniuk N.

VARIABLE ICHTHYOFAUNA OF SMALL RIVERS OF UKRAINE UNDER ANTHROPOGENIC LOADING OVER THE COURSE OF DECADES ON THE EXAMPLE OF THE IVOTKA RIVER (LEFT TRIBUTARY OF THE DESNA RIVER, DNIEPER BASIN)

National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine

It is necessary to explore and protect the small rivers of Ukraine. Such as Iwotka, the length of which is 81 km, the area of the pool is 1370 km². In general, 16–18 species belonging to 7 families: carp, perch, pike, catfish, loin, gherkins and cod, not all major rivers, are partly regulated by the control gateways (most of which in the middle part have been out of order). such a variety of species. Therefore, it is necessary to clearly control the species entering the reservoirs of Ukraine. Species such as rotar–ghereshka and blackberry Amur breed in water bodies, reducing the number of useful industrial species of fish due to competition for a feed base or the destruction of young and caviar of valuable species of fish, or new species that are the last time found in Ukraine (long–limbed perch, Asian swords and etc.).

**ВИКОРИСТАННЯ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РИБ ДЛЯ ОЦІНКИ
ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ІОНАМИ Fe^{3+}**

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна, khomenchuk@tnpu.edu.ua

Останнім часом, внаслідок нераціональної господарської діяльності людини, водні об'єкти України зазнають прогресуючого впливу токсикантів, серед яких одне з провідних місць займають метали (Яришкіна, 2010).

Серед металів забруднювачів особливої уваги заслуговує Ферум (Wood, 2001). Цей метал в малих, сумісних з життям дозах, викликає в організмі порушення, які можуть в тій чи іншій мірі компенсуватися за рахунок захисних адаптивних реакцій. Вловлювати такі «сигнали тривоги» допомагає аналіз реакцій тканинних систем, насамперед гематологічної та імунної (Серпунин, 2003).

Кров є найважливішою поліфункціональною системою, яка об'єднує всі тканини і органи цілісного організму та динамічно реагує на зміни як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Гематологічні показники, володіючи високою лабільністю та чутливістю, за несприятливих умов зовнішнього середовища є інформативними індикаторами патологічних процесів як у окремих особин, так і у популяцій риб (Кирпичников, 1987). Параметри крові прісноводних риб диких популяцій (поки що не трансформованих діяльністю людини) можна використовувати як еталонні норми при оцінці стану здоров'я інших популяцій (Житенева, 2000). Тому, ми намагались дослідити та проаналізувати окремі показники крові риб за впливу підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у воді.

Дослідження проведено на дворічках коропа (*Cyprinus carpio* L.) і щуки (*Esox lucius* L.) з середньою масою 300–350 г. Дослідних риб вилловлювали із ставків Тернопільського рибокомбінату, урочище Залісці. Для експериментального витримування риб використовували відстояну водопровідну воду. Вміст кисню в воді акваріумів підтримували на рівні 7,0 – 8,0 мг/л. Перед дослідом риб аклімували 3 доби в басейнах об'ємом 2 м³. В експериментах риб утримували в лабораторних акваріумах об'ємом 200 л з розрахунку 40 л на одну особину. З метою запобігання хронічного впливу на риб їх власних екзометаболітів воду в акваріумах змінювали кожні дві доби.

Вивчали вплив іонів Fe^{3+} на риб в концентраціях 0,2 і 0,5 мг/дм³, що відповідали 2 та 5 рибогосподарським ГДК. Необхідні концентрації іонів металу у воді створювали внесенням солі $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ кваліфікації “х.ч.”. Риб під час аклімації не годували. Період утримування риб у токсичних умовах становив 14 діб, що є достатнім для формування адаптивної відповіді на дію стрес-чинника.

Згідно поставлених завдань для дослідження гематологічних показників відбирали кров із серця риб. Голку для взяття крові з метою запобігання коагуляції попередньо обробляли розчином гепарину. Досліджували кількість еритроцитів, гематокрит, рівень гемоглобіну у крові, вміст білка, активність лактатдегідрогенази, аланінамінотрансферази (АлАТ) та аспаргатамінотрансферази (АсАТ) у плазмі крові риб. Контролем служили величини досліджуваних показників тканин риб, які перебували у воді акваріумів без додавання іонів Fe^{3+} .

Підрахунок еритроцитів проводили в камері Горяєва. Гематокритне число (відношення об'єму еритроцитів до загального об'єму крові, виражене у %) визначали за допомогою мікрокапілярів попередньо оброблених розчином гепарину та висушених при кімнатній температурі. Рівень гемоглобіну досліджували гемоглобінціанідним методом. Вміст білка в плазмі крові визначали за Лоурі та співавт.

Активність лактатдегідрогенази (L-лактат: НАД оксидоредуктаза КФ 1.1.1.27) в плазмі крові визначали по швидкості окислення НАДН, яку ресстрували за зменшенням величини оптичної густини при 340 нм. Активність аланін- та аспаратамінотрансферази (КФ 2.6.1.2 і 2.6.1.1) в плазмі крові риб визначали за методом Пасхіної Т.С. Всі одержані експериментальні дані оброблено статистично з використанням пакету "Microsoft Excel".

Аналіз одержаних результатів показав, що за дії обох досліджуваних концентрацій іонів Fe^{3+} має місце тенденція до зростання кількості еритроцитів у коропа та щуки за дії 2 ГДК іонів металу (таблиця). Проте дана величина знаходиться в межах норми для даних видів риб (Житенева, 2000).

Підвищене значення гематокриту риб може бути свідченням згущення крові чи стресу. Низьке значення гематокритного числа може бути наслідком анемії, гемолізу чи пошкодженням зябер (Житенева, 2000). Гематокритне число досліджуваних видів риб за дії підвищених концентрацій йонів Fe^{3+} не зазнає достовірних змін. Очевидно, 14-денний термін інтоксикації йонами Феруму (III) недостатній для того, щоб відбулися глибокі структурні зміни в організмі риб.

Рівень гемоглобіну у коропа збільшується за впливу 5 ГДК іонів Fe^{3+} , тоді як у щуки рівень пігменту достовірно знижується за даної концентрації іонів металу (табл. 1). Очевидно в даному випадку відмінності обумовлені екологічними та фізіолого-біохімічними особливостями даних видів риб.

Таблиця 1.

Гематологічні показники коропа та щуки за дії іонів Fe^{3+}

Показники крові	Короп			Щука		
	Контроль	2 ГДК	5 ГДК	Контроль	2 ГДК	5 ГДК
Кількість еритроцитів, млн./мм ³	1,4±0,1	1,5±0,2	1,5±0,2	1,8±0,1	2,1±0,3	1,8±0,2
Гематокрит, %	35,2±2,3	29,0±2,5	39,8±2,4	37,0±2,1	31,3±4,0	32,3±2,3
Гемоглобін, г/дм ³	76,9±7,6	85,1±3,5	109,6±5,6*	91,3±10,1	69,9±14,2	71,5±3,9*
Білок плазми, г/дм ³	33,3±2,1	29,4±1,5	43,9±2,7*	37,4±3,0	35,2±2,0	35,9±2,9
Активність лактатдегідрогенази, нмоль НАД/хв·мг	6,0±1,1	3,3±0,3*	12,5±1,7*	3,3±0,8	4,3±0,6	7,3±1,8*
Активність АлАТ, мкмоль ПВК/год·мл	0,53±0,07	0,44±0,13	0,92±0,08*	1,94±0,12	2,66±0,17*	2,32±0,17
Активність АсАТ, мкмоль ПВК/год·мл	1,79±0,25	1,51±0,49	0,99±0,17*	2,26±0,32	3,92±0,16*	2,72±0,55

Примітка. * зміни порівняно з контролем вірогідні (p<0,05).

Зміни вмісту білків у плазмі крові можуть слугувати індикатором патологічних процесів в організмі (Серпунин, 2003). Рівень білків у плазмі крові коропа достовірно зростає лише за дії максимальної концентрації іонів металу. Очевидно, високі концентрації іонів Феруму (III) обумовлюють посилений розпад білків тканин коропа, що в свою чергу сприяє зростанню їх кількості у крові риб. Активність лактатдегідрогенази зростала за дії 5 ГДК іонів Fe^{3+} як у щуки, так і коропа, що опосередковано свідчить про активацію анаеробного енергозабезпечення та пригнічення циклу трикарбонових кислот.

Активність АлАТ у плазмі крові коропа підвищувалася на 73,5% лише за дії металу в концентрації 0,5 мг/дм³. У сироватці крові ж щуки активність цього ферменту зростала на 37,1% при 0,2 мг/дм³ та на 19,6% за впливу 0,5 мг/дм³ іонів Феруму (III) у воді. Посилення в тканинах коропа активності АлАТ за дії підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} , очевидно, пов'язане з активацією системи детоксикації аміаку, яка полягає у синтезі аланіну і спрямована на підтримання кислотно-лужного гомеостазу шляхом зв'язування аміаку піруватом.

Активність АсАТ в плазмі крові коропа при дії іонів досліджуваного металу знижувалася на 15,6% при 0,2 мг/дм³ іонів Fe^{3+} та на 44,7% за впливу 0,5 мг/дм³ іонів металу. При вивченні активності АсАТ у плазмі крові щуки на відміну від коропа було виявлено зростання на 73,4% даного показника за дії 0,2 мг/дм³ іонів Fe^{3+} та на 20,3% при 0,5 мг/дм³ іонів металу. Активація АсАТ є основною ланкою малат-аспартатного човникового шляху, який посилює своє функціонування при стимуляції фізіологічних функцій організму. Реакція системи переамінування в тканинах досліджених прісноводних риб за дії високих концентрацій іонів Феруму свідчить про перебудову амінокислотного та білкового метаболізму з метою забезпечення енергетичної та пластичної адаптації до стрес-дії токсиканта.

У цілому, показники крові коропа є більш інформативними порівняно з щукою. Кількість гемоглобіну крові, вміст білка плазми, активності лактатдегідрогенази та трансаміназ у плазмі крові риб можуть бути використані для оцінки забруднення водного середовища іонами Fe^{3+} .

Список використаних джерел

1. Житенева Л.Д. Экологические закономерности ихтиогематологии // Л.Д. Житенева. Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000. 56 с.
2. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л.: Наука, 1987. 519 с.
3. Серпунин Г.Г. Ихтиогематологические исследования как элемент биологического мониторинга водоемов // Наземные и водные экосистемы Северной Европы: управление и охрана. Мат-лы междунар. конф., посвящ. 50-летию ин-та Карел. науч. центра РАН (8–11 сентября 2003 г., Петрозаводск). Петрозаводск: Ин-т биол. КарелНЦ РАН, 2003. С. 130–131.
4. Яришкіна Л.О., Заїка М.О. Дослідження забруднення Запорізького водосховища деякими важкими металами // Екологічна безпека. 2010. 10. С. 26–30.
5. Wood Chris M., Farrell Anthony P., Brauner Colin J. Homeostasis and toxicology of essential metals edited. Fish Physiology. London: Academic Press. 2011. Vol. 31. Part A. P. 1–497.

Khomenchuk V.O., Rabchenyuk O.O., Karaim U.V., Kurant V.Z.

**USE OF HEMATOLOGICAL INDICATORS OF FISH FOR EVALUATION OF
WATER POLLUTION WITH Fe^{3+} IONS**

Ternopil Volodimir Hnatiuk National Pedagogical University

The changes of hematological parameters of *Cyprinus carpio* L. and *Esox lucius* L. under the impact of increased concentrations of Fe^{3+} ions have been investigated. The blood indicators of carp are more informative compared than of the pike. The increase of the concentration of hemoglobin in the blood, the content of plasma protein, the activity of lactate dehydrogenase and transaminase of blood plasma under the impact of five fisheries maximum allowable concentrations of Fe^{3+} ions has been shown. It can be used to assess of the pollutions of aquatic ecosystems by Fe^{3+} ions.

Худяш Ю.М., Причепя М.В., Потрохов О.С., Зиньковський О.Г.

**ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АМОНІЙНОГО АЗОТУ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ
ПОКАЗНИКИ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО *CARASSIUS AURATUS*, LINNAEUS, 1758**

Інститут гідробіології НАН України, Героїв Сталінграду 12, Київ–210, Україна,
yurahud@ukr.net

В останній час спостерігається значне посилення антропогенного тиску на водні екосистеми. Однією з головних причин зростання його є розвиток агропромислового комплексу, а також розширення меж мегаполісів. Наслідком діяльності цих комплексів є цілеспрямоване або опосередковане забруднення води біогенними речовинами. Серед цих забруднюючих речовин головне місце займають сполуки азоту, а саме йони амонію та нітритів, оскільки, вони є безпосередньою складовою мінеральних добрив і комунально-побутових вод.

Негативний вплив амонійного азоту на організм гідробіонтів може мати як опосередковану, так і безпосередню дію. До опосередкованого впливу можна віднести стимуляцію розвитку первинної продукції у водоймах та їх ефтрофікацію. Значно негативнішими наслідками для гідробіонтів є безпосередня дія амонійного азоту. У більшості літературних джерел широко обговорюється вплив амонійного азоту на життєздатність різних видів риб, які належать до різноманітних родин та мешкають у відмінних екологічних умовах. При цьому слід зауважити, що сам амонійний азот із точки зору токсичності для організму є мало дієвим. Головна його загроза спостерігається при зростанні рН і температури води, коли він може дисоціювати до нейонізованого амонію, який і є головною загрозою для організму риб (Потрохов, 2010).

Дослідження в цьому напрямку проведено у великій кількості. В більшості випадків визначення токсичної дії амонійного азоту проводиться саме в цьому ракурсі. При цьому слід відмітити, що негативна дія амонійного азоту може також проявлятися в результаті його хімічного перетворення за допомогою мікробіологічних процесів в сполуки не менш токсичні, зокрема нітрити.

Літературних даних які б розкривали цю проблему, а саме залежність токсичності амонійного азоту від рівня нітрифікації обмаль. Таким чином, нами було поставлено за мету встановити особливості токсичної дії амонійного азоту на організм караса сріблястого з точки зору утворення нітритів у процесах нітрифікації.

Дослідження проводилися на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Об'єктами дослідження були дволітки караса (*Carassius auratus*) Linnaeus, 1758. Для досягнення поставленої мети було проведено серію експериментів в акваріумах об'ємом 60 дм³ з різною концентрацією амонійного азоту, а саме: 10; 20; 25; 45 мг N/дм³.

У кожний акваріум було посаджено по 10 екз. риб. Кисневий режим підтримували за допомогою мікрокомпресорів. Для зменшення накопичення продуктів метаболізму риб у воді кожную добу проводили заміну 1/2 води від загального об'єму з додаванням заданих концентрацій. На початку експерименту і вкінці проводилися визначення концентрацій амонійного азоту і нітритів у воді. Також проводили вимірювання температури води і рН середовища. На 4-у добу експерименту була відібрана кров для визначення в ній вмісту метгемоглобіну за методом Горна (Горн, 1955). Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Statistica 5.5. Під час проведення експерименту було дотримано всіх норм біоетики.

Аналіз результатів досліджень щодо чутливості караса сріблястого до токсичної дії амонійного азоту засвідчили, що його негативна дія на життєздатність риб виявилась лише за концентрації 25 мг N/дм³. Так, за перші 24 год смертність становила 10%, на 48 год загинуло 60% і 96 год – 70%. Це було дещо несподівано, оскільки в інших концентраціях 10; 20 мг N/дм³ і навіть за більш вищою вмісту амонійного азоту 45 мг N/дм³ життєздатність становила 100%.

Причиною таких показників з життєздатності риб, очевидно, стали певні зміни хімічних показників води внаслідок перетворення амонійного азоту у інші сполуки. Зазначені припущення підтверджуються нашими гідрохімічними дослідженнями (табл. 1).

Згідно наших досліджень, концентрація амонійного азоту на 96 год експерименту майже у всіх дослідях знизилася за винятком концентрації амонію 10 мг N/дм³. При цьому слід відмітити, що найбільш суттєве зниження концентрації амонію на 41,2% спостерігалось у воді саме при початкових 25 мг N/дм³.

В дослідних акваріумах з концентраціями амонію 20 і 45 мг N/дм³ зменшення вмісту амонію спостерігалось в меншій мірі на 32 і 38,2% відповідно.

Таблиця 1.

Хімічні показники води у експериментальних акваріумах

Концентрація амонійного азоту мг N/дм ³	Концентрація кисню мг/дм ³ у воді	Температура води	рН середовище	Фактична концентрація амонійного азоту на 96 год.
Контроль (0,08)	7,3	20,2	8,0	0,11
10	7,2	20,2	8,0	10,1
20	7,0	20,2	7,3	13,6
25	6,4	20,2	7,3	14,7
45	5,2	20,2	7,2	27,8

Слід також відмітити, що рН середовище зі зростанням початкових концентрацій амонійного азоту у воді також знижувалося. Так, у концентрації амонійного азоту 10 мг N/дм³ рН становила 8,0, у 20 і 25 мг N/дм³ – 7,3 і за концентрації 45 мг N/дм³ була відповідно 7,2.

Відомо, що токсичність амонійного азоту пов'язана з утворенням у воді його неіонізованої форми (аміаку). Інтенсивність цього процесу залежить від деяких характеристик середовища, а саме: температури і рН середовища води (*Метелєв, 1971*). При перерахуванні вмісту аміаку у воді дослідних акваріумів, виходячи з фактичної концентрації амонію, рН середовища і температури, нами не було відмічено певної залежності між вмістом аміаку у воді і смертністю риб у експерименті (табл. 2).

Так, найвищий вміст аміаку 0,34 мг N/дм³ спостерігався у воді з вихідною концентрацією амонію 10 мг N/дм³, при 45 мг N/дм³ він становив 0,221 мг N/дм³, за концентрації 25 і 20 мг N/дм³ – 0,117 і 0,108 мг N/дм³ відповідно. Таким чином зниження життєздатності за дії 25 мг N/дм³ амонійного азоту, очевидно, не пов'язане з присутністю значної кількості аміаку у воді дослідних акваріумів.

Таблиця 2.

Концентрація аміаку і нітрит–іонів у воді експериментальних акваріумач

Початкова концентрація амонійного азоту, мг N/дм ³	Концентрація аміаку у воді при завершенні експерименту, мг N/дм ³	Концентрація нітритів у воді при завершенні експерименту, мг N/дм ³
Контроль (0,08)	сліди	сліди
10	0,386	0,075
20	0,108	0,084
25	0,117	0,156
45	0,221	0,116

Головною причиною загибелі карася сріблястого при концентрації амонійного азоту у воді 25 мг N/дм³, вірогідно, є накопичення в ній нітритів у результаті процесів нітрифікації. Відомо, що біологічна нітрифікація це окислення аміаку в нітрити із залученням вільного кисню.



Результати наших досліджень (табл. 1) засвідчили, що в наслідок процесів нітрифікації концентрація кисню зі зростанням концентрації амонійного азоту значно знижувалася. Так, найвищий вміст розчиненого кисню 7,2 мг/дм³ спостерігався при концентрації амонію 10 мг N/дм³, у воді з вмістом амонійного азоту 20 мг N/дм³ він становив 7,0 мг/дм³, за концентрації 25 і 45 мг N/дм³ – 6,4 і 5,2 мг/дм³ відповідно.

Важливими параметрами кінетики бактеріальної нітрифікації є температура, рН води і концентрація розчиненого кисню. Швидкість протікання реакції помітно знижується у разі зменшення температури; мінімально допустимою є температура 8°C. Оптимальне значення рН складає приблизно 8,4, а вміст розчиненого кисню має перевищувати 1,0 мг/дм³ (*Дежярева, Шевченко, 2010*). Слід також зазначити, що процеси нітрифікації залежать від концентрації вільного аміаку у воді, оскільки він має токсичну дію і на мікроорганізми, які приймають участь у нітрифікації. Таким чином, значне зниження концентрації амонійного азоту і кисню в дослідному акваріумі з концентрацією 25 мг N/дм³ свідчить про активні процеси нітрифікації у водному

середовищі, а відносно невисока концентрація аміаку ще не вплинула на інтенсивність цього процесу.

Свідченням наших припущень стали гідрохімічні дослідження проведені в ході експерименту, які засвідчили що найвища концентрація нітрит-йонів $0,156 \text{ мг N/дм}^3$ спостерігалася у воді саме за початковою концентрацією амонійного азоту 25 мг N/дм^3 (див. табл. 2). У воді з концентрацією йонів амонію 45 ; 20 ; 10 мг N/дм^3 їх вміст був значно нижчим і становив $0,116$; $0,084$ і $0,075 \text{ мг N/дм}^3$ відповідно.

З літературних джерел відомо, що нітрити виявляють метгемоглобіноутворюючу дію. При взаємодії з гемоглобіном вони здійснюють окисно-відновні реакції, які супроводжуються окисненням дезоксигемоглобіну в метгемоглобін, а йони NO_2^- відновлюються до NO^- . Взаємодія з відновленим гемоглобіном оксид азоту (NO^-) утворює стабільний комплекс. Також NO^- може взаємодіяти з негемовим залізом ферментів дихального ланцюга мітохондрій. Зазначені порушення часто викликають метгемоглобію і функціональну анемію (Черкесова, 2009).

Таким чином, зниження життєздатності риб у концентрації 25 мг N/дм^3 , вірогідно, пов'язане з високим вмістом нітритів у воді, які утворилися в результаті процесів нітрифікації. Очевидно, зазначені концентрації нітрит-йонів призвели до значних порушень у нормальному функціонуванні газообміну в організмі карася сріблястого. Свідченням наших припущень є визначення вмісту метгемоглобіну в крові дослідних риб (рис. 1).

Так, за концентрації 25 мг N/дм^3 амонійного азоту у воді вміст метгемоглобіну був найвищим і становив $19,8\%$ від загальної кількості гемоглобіну. У свою чергу, за концентрації 45 мг N/дм^3 амонію у воді він був у крові значно нижчим і становив $8,4\%$ і за вмісту йонізованого амонію 20 і 10 мг N/дм^3 становив $7,5$ і $4,7\%$ відповідно.

Підсумовуючи наші результати досліджень, можна зробити висновок, що амонійний азот має великий потенціал вторинного забруднення водного середовища. В результаті хімічних перетворень він здатен підвищувати концентрацію нейонізованого амонію і нітрит-йонів у воді. При цьому слід зазначити, що утворення критичних концентрацій нітритів з амонійного азоту для організму карася сріблястого знаходиться у вузькому діапазоні. В нашому випадку це концентрація 25 мг N/дм^3 амонію у воді

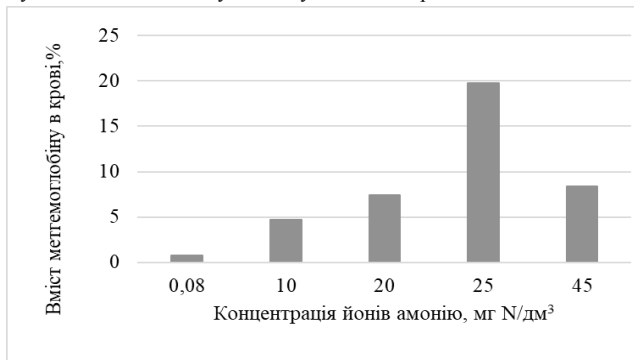


Рис 1. Зміни вмісту метгемоглобіну в крові карася сріблястого за дії підвищених концентрацій йонів амонію, %.

За нижчої концентрації 20 мг N/dm³ його у воді вміст нітрит-йонів утворювався у недостатній кількості, щоб викликати значні порушення у фізіологічному стані риб. За більш вищого вмісту 45 мг N/dm³ амонію у воді відносно низька концентрація нітритів обумовлена інгібуванням процесів нітрифікації, яка викликана порівняно низькою концентрацією розчиненого кисню і зростанням вмісту вільного аміаку у воді.

Результати досліджень можна використовувати при біомоніторингу водних екосистем, які перебувають під впливом антропогенних чинників, зокрема при надходженні у воду надмірних концентрацій амонійного азоту.

Список використаних джерел

1. Горн Л.Э. Фотометрический метод определения карбоксигемоглобина в крови // Физиологический журнал. 1955. № 1. С. 112–116.
2. Дегтерева Л.И., Шевченко Т.А. Кинематика процессов аммонификации, нитрификации, денитрификации // Коммунальное хозяйство городов: Научно-технический сборник. К.: Техника. 2010. Вып. 93. С. 156–161.
3. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. М.: Колос, 1971. 247 с.
4. Потрохов А.С. Разновидности выживания карповых рыб при токсическом действии аммония // Гидробиол. журн. 2010. Т. 46, № 4. С. 75–83.
5. Черкесова В.У., Шахназарова А.Б. Токсическое воздействие нитритов на организм рыб // Экология животных. Юг России: экология, развитие. 2009. № 4. С. 127–130.

Khudiiash Yu.M., Prychepa M.V., Potrokhov O.S., Zinkovskiy O.G.

FEATURES OF THE EFFECT OF AMMONIUM NITROGEN ON THE PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF PRUCIAN CARP *CARASSIUS AURATUS*, LINNAEUS, 1758

Institute of hydrobiology NAS of Ukraine

The effect of ammonium nitrogen on *Carassius auratus* is was considered. It is shown that the formation of critical concentrations of nitrites from ammonium nitrogen for the prucian carp organism is in a narrow range. It was established that the concentration of 25 mg N/dm³ of ammonium in water was the most critical for *C. auratus*. At a concentration of 20 mg N/dm³ in water, the amount of nitrite ions was created in an amount that was not sufficient to cause significant impairments at the physiological level in fish. The research results can be further used for biomonitoring of aquatic ecosystems under the influence of anthropogenic factors, in particular when excessive concentrations of ammonium nitrogen are received. The research results can be further used for biomonitoring of aquatic ecosystems that are subject to anthropogenic pollution, in particular, excessive exposure to nitrogen compounds.

Шевченко П.Г., Митяй І.С., Халтурин М.Б., Дегтяренко О.В.

ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА СТАН ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩ СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
факультет тваринництва та водних біоресурсів, кафедра біології тварин,
вул. Генерала Родимцева, 19, м. Київ, Україна, oomit99@ukr.net

Загальновідомими проблемами річок України є їх задамбованість, забруднення промисловими, сільськогосподарськими та побутовими стоками, браконьєрство та ін. Все це викликає необхідність систематичного моніторингу. Особливо це стосується другої за довжиною річки в Україні – Південний Буг. Дослідження гідрокронології та стану іхтіофауни цієї річки, у більшості випадків, стосуються пониззя (Залевський, 1970; Гейна, 2008; Борбат, 2009). Риbam середньої і верхньої течії Південного Бугу присвячена відносно невелика кількість публікацій, Д.О. Белінга, Е.О. Смерчинського, Н.П. Юрєвича та ін., які стосуються переважно 1930-х років. Деякі фрагментарні дані стосуються більш пізніх періодів (Залевський, 1962, 1970; Мовчан, Мальков, Рабцевич, 2002; Костюшин, Куземко, Онищенко та ін., 2007; Халтурин, Шевченко, Цедик, 2014). Аналіз згаданої літератури свідчить про те, що для середньої течії Південного Бугу за період із початку минулого до початку нинішнього століття відзначали від 30 до 40 видів. З'ясуванню гідрохімічного стану, наявної кормової бази риб та видового складу іхтіофауни присвячене дане повідомлення.

Збір матеріалів проводився в 2003, 2008, 2010 та 2019 рр. в Сутиському, Ладижинському та Глибочокському водосховищах. Контрольні лови здійснювалися набором ставних сіток із вічком 40–80 мм. а також мальковим неводом довжиною 25 м та вічком 6,5 мм. Обробка іхтіологічних даних проводилася за загальноприйнятими методиками.

Встановлено, що вода у водосховищах є гідрокарбонатною з переважаючою кількістю аніонів HCO_3^- – 237,9–252,3 мг/л. Твердість води становить 4,6–5,3 мг–екв/л. Вміст іонів кальцію – 38,6–41,3 мг/л, магнію – 37,2–39,6 мг/л, сульфатів 50,0–52,4 мг/л, хлоридів – 45,5–56,8 мг/л.

У складі фітопланктону, як якісно, так і чисельно домінували зелені, на другому місці стояли синьозелені, діатомові, дінофітові та евгленові водорості. Всього було виявлено 50–60 видів.

Зоопланктон водосховищ складали коловертки, веслоногі та гіллястовусі ракоподібні. Серед коловерток відмічені *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Synchata* sp. Веслоногі раки були представлені всіма розмірними групами – науплії, копеподитні стадії та дорослі циклопи. Групу гіллястовусих ракоподібних формували *Bosmina longispina*, *Moina rectirostris*, *Sida crystallina*. Інші групи представлені личинками хіронomid, поденок та ювенільними формами моллюсків *Sphaerium solidum*. Всі ці групи були малочисельні і їх розвиток не перевищував 14,0–16,0 тис.екз/м³ при біомасі 0,13.

Видовий склад донної фауни водосховищ представлений 20–23 видами, які належать до основних систематичних груп: круглі черви, олігохети, бабки, лютки,

волохокрильцеві, личинки хірономід та інших двокрилих, молоски. Серед олігохет по біомасі домінує *Tubifex*, а серед личинок хірономід – *Chironomus plumosus*. Середня чисельність та біомаса зообентосу складає 317 екз./м² та 7,972 г/м².

В ході досліджень у згаданих водосховищах в різні періоди нами фіксувалось 18–22 види риб (табл. 1).

Таблиця 1.

Видовий склад іхтіофауни у водосховищах середньої течії річки Південний Буг

Вид	Літературні дані	Наші дані
<i>Cyprinus carpio</i> – короп (сазан)	+	+
<i>Carassius auratus gibelio</i> – карась сріблястий	+	+
<i>Abramis brama</i> – лящ	+	+
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> – товстолоб білий	+	+
<i>Rutilus rutilus</i> – плітка	+	+
<i>Rutilus frisii</i> – вирезуб причорноморський	+	–
<i>Ctenopharyngodon idella</i> – амур білий	+	+
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> – краснопірка	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i> – плоскирка	+	+
<i>Aspius aspius</i> – білизна звичайна	+	–
<i>Chondrostoma nasus</i> – підуст	+	–
<i>Leucaspis delineates</i> – верховка	+	+
<i>Alburnus alburnus</i> – верховодка звичайна	+	+
<i>Gobio gobio</i> – пічкур звичайний	+	+
<i>Rhodeus sericeus</i> – гірчак європейський	+	+
<i>Pseudorasbora parva</i> – амурський чебачок	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i> – ялець звичайний	+	+
<i>Squalius cephalus</i> – головень європейський	+	–
<i>Petroleuciscus borysthenticus</i> – бобирець звичайний	+	–
<i>Barbus barbuis</i> – марена звичайна	+	–
<i>Perca fluviatilis</i> – окунь	+	+
<i>Acerina cernua</i> – йорж	+	+
<i>Sander lucioperca</i> – судак	+	+
<i>Neogobius fluviatilis</i> – бичок–пісочник.	+	+
<i>Neogobius melanostomus</i> – бичок кругляк	+	+
<i>Neogobius gymnotrachelus</i> – бичок–гонець	+	–
<i>Leuciscus idus</i> – в'яз	+	–
<i>Esox lucius</i> – щука	+	+
<i>Silurus glanis</i> – сом	+	+
<i>Misgurnus fossilis</i> – в'юн	+	–
<i>Cobitis taenia</i> – щипавка	+	+
<i>Pungitius platygaster</i> – багатоголкова колючка південна	+	–

Найчисленнішою була родина коропових – (короп, карась сріблястий, лящ, плітка, краснопірка, верховка, пічкур, гірчак, лин, товстолоби білий і строкатий, білий амур), окуневих – 3 види (окунь, йорж, судак), сомових (європейський сом) та в'юнові

(щипавка). За результатами ловів мальковою волокушею молодь окуня мала довжину 3,5–10,0 см, плітки – 3,0–11,2 см, краснопірки – 3,0–6,9 см, карася – 14,2–16,1, ляща – 15,5–16,8 см та інші непромислові риби переважно 2,0–5,4 см, всього була проміряна довжина тіла у 300 екз. молоді риб. За відносною чисельністю у водосховищах домінували промислові види риб – 53,4%, особливо карась сріблястий (24,3% від загального вилову риб мальковою волокушею).

За віковим складом промислова іхтіофауна представлена коропом (3–7 років), карасем сріблястим (3–6 років), лящем (3–4 роки), пліткою (3–4 роки), окунем (3–4 роки), судаком (2–4 роки) та сомом (3–5 років) (табл. 2).

Таблиця 2.

Розмірно-вагові та вікові показники основних промислових риб (за даними ловів ставними сітками)

Види риб	Довжина риб, см	Маса риб, кг	Вік риб, роки	Кількість, шт.
Короп (сазан)	61,5	4,2	7	1
	46,5–53,0	2,0–2,5	5	3
	34,3–36,0	0,60–0,70	3	2
Карась сріблястий	36,1–39,1	0,75–0,8	6	3
	27,5–30,0	0,49–0,54	4	17
	23,5–25,5	0,30–0,312	3	18
Плітка	21,0–24,0	0,13–0,15	4	10
Окунь	21,0–24,1	0,20–0,25	4	2
	16,5	0,1	3	1
Судак	51,0	1,10	4	1
	30,0–32,0	0,19–0,21	2	5
Сом	49,0–58,0	0,92–1,05	н/в	2
	34,5–39,0	0,450–0,470	н/в	4
Лящ	5,0–39,0	0,550–0,700	4	3

Список використаних джерел

1. Гейна Ю.К. Сучасний видовий склад іхтіофауни нижньої течії р. Південний Буг // Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения: мат–лы междунар. научно-педагог. конф. Херсон: Олди-Плюс. 2008. С. 52–53.
2. Борбат М.О., Рекрут С.В., Павлішенко В.М. Перспективи рибогосподарського використання водних ресурсів Кіровоградщини // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 116–120.
3. Залевский С.В. Рыбохозяйственное использование водохранилищ Кировоградской области // Гидробиол. журн. 1970. Т. 6. № 4. С. 71–76.
4. Костюшин В., Куземко А., Онищенко В. та ін. Південно–Бузький меридіональний екологічний коридор: стислий огляд біорізноманіття та найцінніші території. Чорноморська програма Верландс Інтернешнл. Київ, 2007. 92 с.
5. Мовчан Ю. В., Паньков А. В., Рабцевич Ю. С. Знахідки нових видів риб у середній та верхній течії Південного Бугу // Вестн. зоології. 2002. 36, № 5. С. 85–88.
6. Халтурин М. Б., Шевченко П. Г., Цедик В. В. Видове різноманіття іхтіофауни басейну річки Південний Буг // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. № 11. С. 287–291.

Shevchenko P.G., Mytiai I.S., Khalturyn M.B., Degtyarenko O.V.

**ECOLOGICAL CONDITIONS AND STATUS OF ICHTHYOFAUNA OF
RESERVOIRS OF THE MIDDLE COURSE OF THE SOUTHERN BUG RIVER**

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Research at reservoirs at Southern Bug river was held in 2003, 2008, 2010 and 2019. Herewith the hydrochemical regime and quality of the water environment, species composition, number and biomass of major groups of hydrobionts (phytoplankton, zooplankton, ichtiofauna and macrozoobenthos) have been reviewed.

Шекк П. В.

**СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ ПРИЧЕРНОМОРСКИХ ЛИМАНОВ, КАК
ИНДИКАТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Одесский государственный экологический университет,

г. Одесса, ул. Львовская, 15, 65016, shekk@ukr.net

В северо-западной части Черного моря в пределах Украины расположены мелководные лиманно-лагуны: Сасык, Шаганы, Алибей, Бурнас, Шаболат, Днестровский, Сухой, Хаджибейский, Куяльницкий, Дофиновский, Григорьевский и Тилигульский. Общая их площадь – более 1200 км².

Учитывая морское происхождение большинства Причерноморских лиманов, их основные характеристики зависят от связи с морем. По характеру водного питания выделяются водоемы открытого типа (имеющие свободный водообмен с морем); закрытого (изолированные от моря, с существенным или незначительным пресноводным стоком) и периодически закрытого типа (с нерегулярным стоком и связью с морем).

В зависимости от солености вод лиманы подразделяются на: олигогалинные (0,5–4‰); мезогалинные (4–15‰); понтические морские (15–18‰); полигалинные (15–35‰) и ультрагалинные (более 35 ‰).

Связь с сопредельными морскими и пресноводными акваториями и соленость вод – важнейшие факторы, определяющие развитие биоты лиманов, их продуктивность и биоразнообразие ихтиофауны. По всем экологическими признакам большинство из них (открытые и периодически открытые водоёмы) представляют собой водные системы функционирующие как экотон типа «лиман–море».

Характерные для всех Причерноморских лиманов резкое изменение экологических условий и форм существования самих водоемов (гидрологического режима и солености вод) сформировали у обитающих в лиманах гидробивотов широкие адаптивные возможности к неблагоприятным условиям среды с последующей вспышкой развития при восстановлении благоприятного режима.

Эти обстоятельства определяют резкие колебания рыбопродуктивности и биоразнообразия ихтиофауны лиманов в течение достаточно коротких отрезков времени.

Лиманы и лагуны северо-западного Причерноморья уникальные природные системы, которые оказывают значительное влияние на прибрежные биоценозы Черного моря и на формирование популяции ценных видов рыб в бассейне. Некоторые из них отнесенные к категории общегосударственных природных заказников, на базе которых созданы Национальные природные и ландшафтные парки (Тилигульский, Тузловский, Нижнеднестровский).

Замкнутые или полузамкнутые солоноватоводные или пресноводные экосистемы, образовавшиеся в процессе эволюционного развития, характеризуются специфическими качественными и количественными показателями биологического разнообразия флоры и фауны. В последние десятилетия под действием ряда естественных и антропогенных факторов нарушен баланс водообмена практически всех причерноморских лиманов. Рыбы, как представители верхнего уровня трофической пирамиды гидробионтов, наиболее чувствительное звено, позволяющее в значительной мере судить о состоянии среды в целом и качества воды в частности.

Многолетние исследования ихтиофауны лиманов северо-западного Причерноморья показали, что с 1950–1960-х годов прошлого столетия до наших дней произошли существенные изменения качественных и количественных характеристик ихтиофауны.

Днестровский лиман относится к водоёмам открытого типа. Его гидрологический режим формирует речной сток и приток морских вод, поступающих через Очаковское гирло, а также ветровые сгонно-нагонные явления. Устьевая зона р. Днестр, пресноводные верховья лимана и солоноватоводная средняя часть – обширные акватории, где зимуют, нерестятся и нагуливаются разноводные и полупроходные виды рыб. Низовья и центральная часть водоёма – место нагула морских и солоноватоводных видов. Лиман и устьевая зона реки – транзитный коридор для идущих на нерест проходных рыб и место нагула покатных личинок и мальков. Здесь встречаются представители четырех фаунистических комплексов: пресноводного (около 40% видов), каспийского (25–32%), морского средиземноморского (15–22%) и морского бореального (6–7,5%).

Видовой состав ихтиофауны Днестровского лимана и устьевой зоны Днестра заметно меняются во времени. Коренные изменения в составе ихтиофауны лимана начались после строительства Дубоссарской ГЭС в 1954 г. Количество видов рыб встречающихся в Днестровском лимане за последние 60 лет сократилось с 73 до 50. Основная причина – зарегулирование стока р. Днестр, сокращение объёмов пресноводного стока и потеря нерестилищ аборигенной туводной ихтиофауны. Состояние ихтиофауны этого водоёма в настоящее время близко к критическому. В первую очередь изменения коснулись проходных и полупроходных видов рыб. Практически полностью прекратилось их воспроизводство, сократились биоразнообразие и численность. Исчез ряд некогда массовых форм (перкарина, чехонь, золотой карась и др.), которые еще недавно служили основой промысла.

Сокращению численности и биоразнообразия туводной ихтиофауны, в последующий период, способствовало сокращение площади естественных нерестилищ фитофилов и лимнофилов, на фоне прогрессирующего ухудшения общей экологической ситуации Днестровского лиманно-устьевых комплексов.

Так, в 1950–1960 гг. здесь встречалось 73–75, в 1980–1990 гг. – 59, а в 2000–2015 гг. – 50 видов рыб. В 1960–1970 гг. в Днестровский лиман было вселено 7 новых видов

рыб (серебряный карась, белый и пестрый толстолобики, белый амур, большеротый буфало, амурский чебачок и пиленгас). Учитывая это за последние 50–55 лет видовой состав ихтиофауны Днестровского лимана и прилегающей устьевой зоны Днестра сократился почти на 30 видов (57%). Уменьшилась также численность и запасы наиболее ценных промысловых видов рыб и рака.

Примером полностью зарегулированной экосистемы может служить Хаджибейский лиман. Этот водоём замкнутого типа в результате хозяйственной деятельности человека преобразован в водоем-накопитель. Формирование его экосистемы и уровня режима зависит, в основном, от объёмов и качества, сбрасываемых хозяйственных стоков г. Одессы станцией биологической очистки «Северная».

В разные годы изменение гидрологического режима и солёности вод Хаджибейского лимана сопровождалось коренной перестройкой видового состава биоты водоёма. За последние 34 года в лимане встречалось до 21 вида рыб. Многие из них (калкан, угорь, осетр, густера, сом, глосса и др.) попали в лиман случайно либо в результате ограниченной интродукции и встречались редко, иногда единично. Вместе с тем выживание, рост и зимовка в лимане этих объектов позволяет сделать вывод о соответствии условий водоёма их биолого-экологическим потребностям.

Этот солоноватоводный водоем, в равной степени пригоден для нагула как пресноводных, так и солоноватоводных видов гидробионтов, что открывает путь к целенаправленному формированию ихтиофауны, обогащению её ценными промысловыми объектами. К сожалению из-за плохой (недостаточной очистки) сбрасываемых вод в последние годы наблюдается прогрессирующая евтрофикация и интоксикация лимана, которая приводит к катастрофическому ухудшению качества вод и накоплению токсичных веществ в грунтах и гидробионтах.

Формирование состава ихтиофауны периодически открытого, полигалинного Тилигульского лимана определяется его гидрологическим режимом и солёностью, которые зависят от объёма пресноводного материкового стока, атмосферных осадков и поступления морских вод. Оптимизацию гидрологического режима водоёма и его зарыбление в значительной мере обеспечивает работа канала «лиман-море». От этого зависит рыбопродуктивности и биоразнообразия ихтиофауны лимана. Наибольшее разнообразие ихтиофауны (49–44 видов рыб), высокие уловы и рыбопродуктивность наблюдались в годы опреснения водоёма, когда солёность вод колебалась от 3–6 до 6–10‰, а канал «лиман-море» работал регулярно. Изоляция от моря и осолонение лимана до 23–28‰, наблюдавшееся в начале нынешнего столетия, привели к обеднению ихтиофауны (27–29 видов) и снижению рыбопродуктивности. Восстановление связи лимана с морем, в последующий период, обеспечило некоторое снижение солёности водоёма (до 20–22‰) и его зарыбление мальками морских рыб. Это способствовало росту уловов и повышению биологического разнообразия ихтиофауны до 37 видов. В последние годы разработана проектная документация и начато строительство стационарного канала лиман-море, но по различным причинам это строительство так и не завершено и на сегодняшний день водоём находится в глубочайшей депрессии, солёность его вод превышает 35‰, а ихтиофауна представлена 18–22 видами.

Аналогичные закономерности прослеживаются и для Тузовской группы лиманов, также относящихся к полигалинным водоёмам периодически открытого типа. Как и для Тилигульского лимана, состав ихтиофауны этих водоёмов зависит от

солености вод и связи с морем. В периоды изоляции лиманы вымирали и превращались в солонцы. После восстановления связи с морем они опреснялись и оживали. Бедность видового состава ихтиофауны объяснялась ограниченной связью с морем и суровыми условиями зимовки (в отличие от Тилигульского лимана). В лиманах постоянно обитают только бычки (зеленчак, песочник, кругляк) и камбала глосса, а с 1974 г – акклиматизированный здесь пиленгас. В теплый период года, при наличии соединения с морем, в лиманы на нагул заходили черноморские кефали (сингиль, остронос, лобан), атерина и некоторые другие виды рыб. В 2014–2015 гг. ихтиофауна Тузовских лиманов включала 31 вид рыб, в основном морских (22) и солоноватоводных (5). Пресноводные рыбы были представлены здесь только серебряным карасем, а проходные – 3 видами: *Anguilla anguilla*, *Alosa tanaica*, *A. pontika*. Сегодня Тузовские лиманы изолированы от моря, что сопровождается их быстрым осолонением, деградацией биоценозов и обеднением биоты.

Шаболатский лиман относится к водоёмам периодически открытого типа. Благодаря постоянной связи с опресненным Днестровским лиманом и периодической связи с морем по солености вод лиман занимает как бы промежуточное положение между мезогалинными и понтическими морскими водоёмами. Это определяет состав его ихтиофауны, которая включает как пресноводные и солоноватоводные, так и морские виды. Она значительно разнообразнее, чем в других периодически открытых лиманах. В 1950–1960 гг. в Шаболатском лимане встречалось 33, а в 1970–1980 гг. – 54 вида рыб. В этот период в лимане появляются акклиматизанты: кефаль–пиленгас, лаврак, стальноголовый лосось. Встречаются белуга, речной угорь, рыбец, укля, золотой карась, черноморский лосось, щука. Многие из этих видов в последующие годы в лимане не встречались, другие стали обычными для ихтиофауны этого водоёма. В 2001–2006 гг. в лимане встречалось 33 вида рыб, что связано с уменьшением количества и плохой работой обловно-запускных каналов, повышением солености и экологической катастрофой, которая произошла в акватории Шаболатского лиман в 1991 году. В 2010–2014 гг. экологическое состояние лимана улучшается, о чем свидетельствует возросшее биологическое разнообразие ихтиофауны, которая в этот период представлена 44 видами рыб. Вместе с тем, состояние водоёма нельзя считать благополучным. Плохая работа каналов связывающих лиман с морем и Днестровским лиманом, мощное, прогрессирующее, антропогенное загрязнение (на большинстве прилегающих курортов нет системы очистки хозяйственных и канализационных стоков) в сочетании с рекреационной нагрузкой, многократно превышающей потенциал водоёма, ведут к быстрой экологической деградации этой «жемчужины Бессарабии».

Для оценки влияния ихтиофауны сопредельных акваторий на формирование ихтиоценоза лиманов северо-западного Причерноморья рассчитанные коэффициенты общности видового состава Т. Сёрнсена. Они показали, что состав ихтиофауны периодически открытых лиманов (Тилигульский, Тузовские, Шаболатский) в большей степени зависит от их связи с морем, в то время как открытый Днестровский лиман по качественному составу ихтиофауны имеет большее сходство с р. Днестр.

Среди рыб, которые встречаются в Тилигульском и Шаболатском лиманах, от 1 до 4 видов занесены в Красную книгу Украины. От 5 до 15 видов охраняются Бернской конвенцией, 11–18 видов – находятся в Красном списке Международного союза охраны природы и от 5 до 10 видов занесено в Красную книгу Черного моря.

Особый интерес представляет ихтиофауна акваторий Национального природного парка «Тузовские лиманы». Здесь, встречается 72 вида рыб, относящихся к 30 семействам, в том числе в прибрежной зоне моря 58 видов, в озерах Дженшейское и Малый Сасык – 28 видов и в Тузовских лиманах – 31 вид рыб. Среди рыб, обнаруженных в морских и пресноводных акваториях НПП «Тузовские лиманы», 6 видов внесены в Красную книгу Украины, 7 – охраняются Бернской конвенцией, 4 – находятся в Красном списке Международного союза охраны природы и 16 – в Красной книге Черного моря.

Возобновление функциональной активности экосистемы Морских лиманов северо–западного Причерноморья (Тилигульского, Шаболатского, Тузовских и др.) сегодня происходит преимущественно в результате действия антропогенных факторов. Этому в первую очередь способствует их соединение с морем, которое не только обеспечивает улучшению гидролого-гидрохимического режима, но и формирование уникальной эстуарной экосистемы. Основа такого устойчивого состояния лиманных экосистем строительство и функционирование каналов ламан–море. Качественные и количественные показатели состояния ихтиофауны приморских лиманов и прилегающих к морской косе акваторий могут служить своеобразным биологическим индикатором их экологического состояния и позволяют отследить тенденции к изменениям антропогенного происхождения.

Кроме достаточно высокого биоразнообразия ихтиофауны лиманы Причерноморья – естественные резерваты, где существуют уникальные популяции рыб (лиманная форма глоссы, некоторых видов бычков, кефаль пиленгас) и редких охраняемые виды.

Лиманные комплексы оказывают существенное влияние на формирование стада некоторых морских рыб: кефали – лобан, остронос и сингиль, атерина, черноморская проходная сельдь, тюлька и другие виды, которые используют обширные, богатые кормом, хорошо прогреваемые лиманные мелководья для нагула и воспроизводства. Только бережное отношение к этим удивительным природным экосистемам, их охрана и рациональное хозяйственное использование позволит длительные годы развивать здесь экологический туризм рекреацию, рыбное хозяйство и другие перспективные направления хозяйственной деятельности.

Shekk P.

**THE STATUS OF THE ICHTHYOFUNA OF THE BLACK SEA ESTUARIES AS
AN INDICATOR OF THEIR ECOLOGICAL STATUS, PROBLEMS AND
PROSPECTS FOR THEIR USE**

Odessa State Ecological University

A retrospective analysis of changes in the biological diversity of the Black Sea estuaries of various types was carried out. The connection of changes in the composition and diversity of ichthyofauna with the ecological state of water bodies is shown. Analyzed some of the main causes affecting the deterioration of the estuaries. Possible ways of improving their ecological condition and fisheries management are analyzed.

Шекк П. В., Астафуров Ю. О.

**МОЖЛИВІСТЬ КУЛЬТИВУВАННЯ СХІДНОЇ СУБТРОПІЧНОЇ
ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ *MACROBRACHIUM NIPPONENSE* (DE HAAN
1849) В УМОВАХ НИЖНЬОГО ДНІСТРА**

Одеський державний екологічний університет

65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15; shekk@ukr.net, astafurov.yu@ukr.net

Серед десятиногих раків за обсягом виробництва переважають креветки, зокрема, прісноводні родини Macrobrachium. Ці креветки один з основних об'єктів аквакультури. Вони мають високу плодючість, толерантні до умов середовища, добре адаптуються до широкого кола несприятливих антропогенних чинників, мають високий темп зростання і високі гастрономічні якості.

Саме до таких перспективних об'єктів аквакультури відноситься японська, або східна субтропічна прісноводна креветка *Macrobrachium nipponense*, яка за об'ємами виробництва займає одне з провідних місць у світі.

Весь життєвий цикл *M. nipponense* протікає в прісній воді що значно скорочує витрати на її культивування і товарне вирощування (De Grave, 2013). Культивуванням *M. nipponense* екстенсивними, напівінтенсивними та інтенсивними методами в монокультурі або в полікультурі займаються понад 30 країн світу. Щорічне світове виробництво прісноводних креветок родини Macrobrachium зросло з 50 тис. т в 1995 р. до понад 496 тис. т в 2014 р. (www.fao.org/2014).

M. nipponense в нативному ареалі мешкає в температурному діапазоні від 10 до 30°C, жорсткість води dH – 5–10, pH – 6,4–7,4, вміст кисню 70–85% насичення. Середня довжина статевозрілих самців 86–90, а самиць 75–85 мм. Зустрічаються поодинокі випадки гігантизму та тугорослості.

Статевої зрілості креветки досягають у віці 3–5 місяців. Самки дозрівають раніше ніж самці (Cai, Peter, 2002). Відтворення креветок відбувається майже безперервно (7–8 разів на рік). Креветки довжиною 3 см, що вперше досягли статевої зрілості дають не менше 3–4 кладок ікри за вегетаційний сезон.

Як показали дослідження проведені в акваріальній кафедрі водних біоресурсів та аквакультури Одеського державного екологічного університету і в природних умовах нижнього Дністра, дозрівання і виношування ікри проходить в діапазоні температур 19–30°C. При температурі 18–22°C виношування ікри триває 4–5 тижнів, при t 26–28°C – до 2–3 тижнів. Через кілька годин після запліднення ікри відбувається відкладання яєць на преплоди яке триває від 3 до 20 годин. Кількість яєць в кладці залежить від розмірів плідників і коливається від 445 до 10452 ікринок.

Тривалість ембріогенезу залежить від температури води. Нормальний розвиток личинок проходить в стенотермних умовах. При оптимальному температурному режимі 26–28 °C вилуплення ембріонів починається через 24 години. В цей період вилуплюється 70–80% личинок.

Перехід до наступної стадії супроводжується льонкою, під час яких личинки активно ростуть. Всього для креветки *M. nipponense* характерно 9 личинкових стадій. Солоність вод в інтервалі 3–5‰ сприяє інтенсифікації ембріогенезу. Загалом

личинковий розвиток, в цих умовах, триває від 16 до 43 діб в залежності від температурного режиму забезпеченості адекватними кормами.

Культивування личинок в штучних умовах складний процес через їх дрібні розміри і особливості харчування на різних етапах онтогенезу (Шекк, Астафуров, 2017). Постличинки ведуть придонний образ життя. Для них характерні часті линьки і швидке зростання.

Виживання постличинок в аквакультурі складає 50–70%, а в природних умовах не перевищує 20–38%.

Молодь віком 2–3 місяці, веде донний спосіб життя. Для неї характерна активність в темний час доби. Лінійний ріст припиняється при температурі 14–16°C. За типом харчування *M. nipponense* відносяться до поліфагів.

Аналогічні результати були отримані в 1986–1988 рр. в акваріальній Інституту зоології НАН Білорусі, де досліджували динаміку личинкових стадій *M. nipponense* при вирощуванні личинок на скидній підігретій воді Березовської ГРЕС. Перші постличинки з'явилися на 19 добу, а період личинкового розвитку повністю завершився на 36 добу. Середня довжина тіла пост личинкового складає $6,81 \pm 0,87$ мм.

Вирощування личинок східної субтропічної прісноводної креветки в нативному ареалі В'єтнаму, де личинок утримували в прісній воді в садках при температурі від 23,2 – 30,2°C. Кормом служив зоопланктон з додаванням комбікорму на основі соєвого молока. Щільність посадки в садках об'ємом до 1000 дм³ коливалася від 1,8 до 6,1 екз./дм⁻³, а в садках до 10000 дмі – 6,4 екз./дм⁻³. Виживання постличинок при першому варіанті вирощування складала від 8,3 до 43,8%, а в другому – від 31,9 до 33,0%, а їхні середні розміри досягали $7,11 \pm 0,57$ мм (Кулеш, Алехнович, 2004).

У каналі Березовської ГРЕС (Брестська область) в районі розташування рибоводних садків креветку культивують при концентрації кисню 7,7–8,4 мг/дм⁻³, рН складав 7,7–7,8. Довжина тіла самців коливалася в межах 72–88 мм, самиць – 63–79 мм.

В Кучурганському водосховищі (водойма-охолоджувач Молдавської ГРЕС), в 1986–1995 рр. максимальні лінійні розміри самців *M. nipponense* складала 96–105 мм, а самиць 79–88 мм. Такий темп росту на той час забезпечували сприятливі екологічні умови водойми, добра кормова база та підвищена середньорічна температура вод яку забезпечували термічні скидні води Молдавської ГРЕС в період коли вона працювала на межі своєї планової потужності.

В 2009 р. лінійні розміри креветок Кучурганського водосховища зменшилися до 2,5–9,0 см (в середньому $5,3 \pm 0,02$ см). Причиною тому послужило, в першу чергу, зниження температурного режиму водойми охолоджувача в цей період у зв'язку зі зменшенням об'ємів скидання термальної води і зниженням її температури.

В наступний період японська прісноводна креветка поступово адаптувалася до умов водойм пониззя Дністра і вийшла з Кучурганського лиману в ріки Турунчук і Дністер, а незабаром розповсюдилась до Дністровського лиману, освоївши більшу частину його акваторії.

За результатами польових досліджень довжина креветки *M. nipponense* в басейні нижнього Дністра складає від 1,8 до 8,5 см. (в середньому $5,6 \pm 0,03$ см.). Середня довжина головогруди становить $2,1 \pm 0,006$ см, довжина черевця без хвостового плавця $2,0 \pm 0,005$ см. при середній ширині $0,68 \pm 0,008$ см.

Яйця *M. nipponense* мають розмір 0,24–0,60 мм у міру зростання і розвитку ембріона їх розміри збільшуються практично в 1,8–2,2 рази. При температурі 26°C об'єм запліднених, щойно відкладених на плеоподи яєць становить 0,02–0,06 мм³.

Плодючість прямо пропорційно залежить від довжини і маси тіла самиць і коливається в межах від 3441±942 до 10241±1323 шт. яєць в одній кладці.

В експериментальних умовах при температурі води 31±1°C ембріогенез триває 20 діб, а виживання в середньому досягає 90±3 %. Найвищі показники виживання ембріонів до 96% були отримані при температурі 29±1°C. В таких умовах тривалість ембріогенезу складала 21 добу.

В експерименті при оптимальній температурі 26–28°C і солоності 3–5‰ стадії постличинки креветки досягали на 17 добу. Виживання складало 86±2,8%, а довжина тіла постличинки складала 7,22±0,74 мм.

При такому самому температурному режимі, але в прісній воді перехід креветок на стадію постличинки спостерігався тільки на 28 добу, а виживання не в середньому досягало 78±3,7%, а середня довжина тіла складала 6,25±0,75 мм.

При оптимальній температурі 26–28°C і солоності 9‰ креветка досягає стадії постличинки на 30 добу. Виживання не перевищує 19±4,5%, а середня довжина тіла 5,6±0,72 мм.

Проведені натурні дослідження в басейні нижнього Дністра показали, що в умови водойм півдня України цілком сприятливі для культивування і товарного вирощування *M. nipponense* екстенсивними, напівінтенсивними і екстенсивними методами протягом всього року. Креветка добре переносить зимівлю як в природних водоймах (ріки, озера, лимани), так і в рибоводних нагульних ставах. Вегетаційний період триває з другої половини квітня по першу половину листопада. Максимальні показники зростання припадають на травень–вересень. Товарне вирощування може проводитись як в монокультурі так і в полікультурі з рослиннідними рибами. Високий вихід товарної креветки і досить швидкий темп зростання дозволяють отримувати значну товарну продукцію вже на другий рік вирощування.

Результати досліджень дозволили дати повну об'єктивну еколого–біологічну характеристику природної популяції *M. nipponense* в умовах басейну нижнього Дністра і можуть служити основою для подальшого вдосконалення технологій культивування прісноводних креветок *M. nipponense* як в природних умовах так і в умовах УЗВ.

Список використаних джерел

1. De Grave S. *Macrobrachium nipponense*. The IUCN red list of threatened species. 2013: e.T197726A2497653.
2. FAO: <http://www.fao.org>. 2014
3. Cai Y., Peter K.L.Ng. The freshwater palaemonid prawns (Crustacea: Decapoda: Caridea) of Myanmar. *Hydrobiologia* 2002. 487. P. 59–83.
4. Шек П.В., Астафуров Ю.О. Вплив складу раціону і умов вирощування на прояви канібалізму у східної прісноводної креветки *Macrobrachium nipponense* (De Naan, 1849) / Рибогосподарська наука України., 2017. Т. 40, № 2. С. 49–59.
5. Кулеш В.Ф., Алехнович А.В. Потенциальные возможности тепловодной аквакультуры промысловых ракообразных в Беларуси // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: мат-лы междунар. конф. Минск: ОДО Тонпик, 2004. С. 72–75.

Shekk P.V., Astafurov Yu.O.

**POSSIBILITY OF CULTIVATION OF THE EASTERN SUBTROPICAL
FRESHWATER SHRIMP *MACROBRACHIUM NIPPONENSE* (DE HAAN, 1849) IN
THE CONDITIONS OF THE LOWER DNIESTER**

Odessa State Ecological University

The work presents the main ecological and biological characteristics of the eastern subtropical freshwater shrimp *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) from the Lower Dniester reservoirs.

The results of field and experimental studies provided an objective ecological and biological characteristics of the natural population of *M. nipponense* in the Lower Dniester basin and can serve as a basis for further improving the cultivation technologies of freshwater shrimp *M. nipponense* both in natural conditions and in RAS.

Шух А.Є., Подобайло А.В.

ТЕМП РОСТУ ГІРЧАКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*RHODEUS AMARUS*)

Р. УДАЙ ТА Р. ПЕРЕВОД

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
01601 Київ, вул. Володимирська, 64, wporakaniv@ukr.net

Іхтіофауна р. Удай складається з 30 видів, найпоширенішим з них є гірчак європейський (*Rhodeus amarus*) (Кошовий, 2017), який включений до Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (1979 р.). Для забезпечення виконання Бернської конвенції створюються спеціальні природоохоронні території – Смарагдова мережа. З 2016 р. до неї належить і Пирятинський НПП. Менеджмент-план об'єкту Смарагдової мережі розроблений, для збереження оселищ ключових видів, до яких належить і гірчак.

Відбір проб проводився на двох постійних станціях гідробіологічного моніторингу. Перша – 22 липня 2017 р. та 31 липня 2018 р. у р. Перевод біля с. Сасинівка. Друга – 1 серпня 2018 р. у р. Удай у с. Кейбалівка. Лов проводився мальковою волокушею довжиною 6 м з вічком 5 мм. Для кожної особини виміряли масу та іхтіологічну довжину, з луски були виготовлені препарати для мікроскопії. Вік риби визначали за допомогою фотографій за класичною методикою (Чугунова, 1959), рахуючи річні кільця.

Гірчак європейський є найбільш масовим видом р. Удай, за період 2014–2018 рр. було виловлено 2989 особини цього виду. В уловах всіх років гірчак за відносною чисельністю займає перше місце, його частка в іхтіологічних пробах змінюється в межах від у 18,8 % у 2016 р. до 73,9 % у 2015 р. Лише у 2016 році за відносною чисельністю гірчак поступається плітці звичайній і посідає друге місце.

Всього для дослідження було виловлено 160 особин гірчака. У пробах з р. Перевод з 50 особин було 27 самців, 16 самок та 7 статевонезрілих особин. У пробі з р. Удай зі 110 особин було 20 самців, 17 самок та 73 статевонезрілі особини.

Співвідношення самців та самок в обох річках 1:1,4. За допомогою критерію χ^2 не

було виявлено статистично достовірне відхилення від співвідношення 1:1 ($p=0,05$, $\chi^2=0,033$).

За даними літератури (Przybylski, 2004; Koutrakis, 2003; Tarkan, 2005) гірчак досягає статевої зрілості у віці одного року при довжині 30–35 мм. Проте, у р. Перевод та р. Удай гірчак досягає статевої зрілості у віці двох років за тієї ж довжини. Можливо, це пов'язано з тим, що гірчак росте повільніше, ніж у інших водоймах, і тому статеве дозрівання у нього починається у більш пізньому віці.

За допомогою критерію Стюдента встановлено відсутність різниці між середніми довжинами самців та самок всередині кожної проби та між пробами (табл. 1), також була виявлена різниця між мальками: гірчаки з р. Перевод більші ($t_{st}=3,73$, $p=0,05$).

У пробах з обох річок представлені п'ять вікових груп: від цьоголіток (0+) до п'ятиліток (4+) (рис. 1), у літературі (Przybylski, 2004; Koutrakis, 2003; Tarkan, 2005) подаються подібні дані щодо віку цього виду в інших водоймах.

Таблиця 1.

Середня довжина (мм) гірчака в залежності від статі

Ріка	Статевонезрілі особини	Самці	Самки
Перевод	23,93 ± 2,81	40,31 ± 3,03	39,90 ± 3,42
Удай	19,77 ± 2,88	39,53 ± 5,01	39,38 ± 4,35

У пробі з р. Удай переважають цьоголітки. У пробах з р. Перевод переважають чотирилітки. Серед статевозрілих особин у р. Удай також переважають чотирилітки.

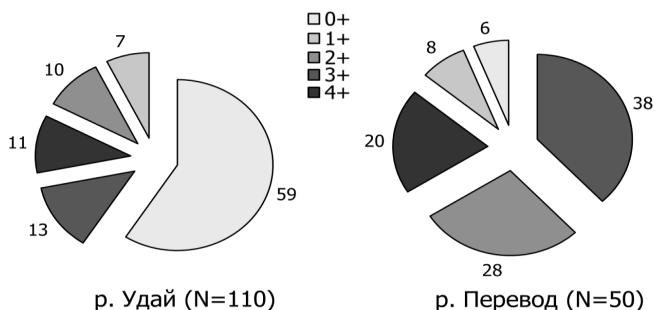


Рис. 1. Розподіл гірчака за віковими групами (%)

Всередині кожної проби середню довжину та масу риб (рис. 2) порівнювали у залежності від статі за допомогою критерію Стьюдента.

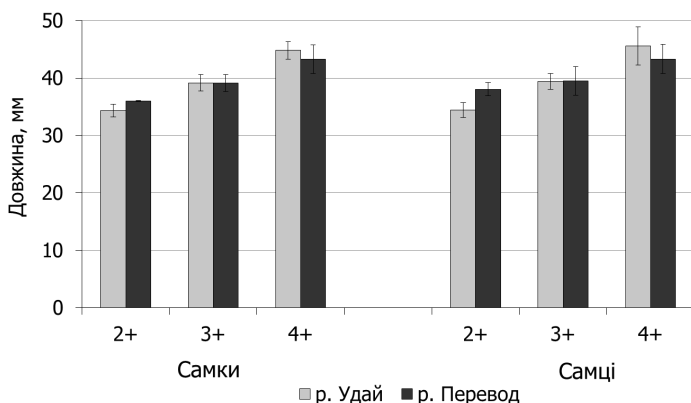


Рис. 2. Середня довжина (мм) гірчака у різному віці

Так, у р. Перевод статистично достовірна різниця є у тріліток ($t_{st}=4,21$, $p=0,05$), самці довші та важчі за самок, а з віком різниця зникає. У р. Удай самці та самки будь-якого віку мають однакові розміри.

Також було проведено порівняння середньої довжини та маси риб одного віку з різних проб між собою за тим самим критерієм. Статистично достовірну різницю довжини було виявлено у тріліток ($t_{st}=3,52$ та $t_{st}=5,33$ для самців та самок відповідно, $p=0,05$), гірчак з р. Перевод більший. Розраховані за допомогою методу Леа довжини були використані для розрахунку відносного приросту (табл. 2).

Таблиця 2.

Відносний приріст (%) гірчака

Ріка	Вік		
	2+	3+	4+
Удай	34,0 ± 7,5	23,2 ± 4,6	15,9 ± 3,4
Перевод	33,5 ± 5,4	25,5 ± 5,1	22,1 ± 4,4

Швидкість росту гірчака сповільнюється з віком. Порівняння відносного приросту за допомогою критерію Стьюдента показало, що темп росту тріліток суттєво більший ($t_{st}=6,56$ для р. Перевод і $t_{st}=7,08$ для р. Удай, $p=0,05$), ніж у чотириліток, а темп росту чотириліток більший, ніж у п'ятиліток ($t_{st}=2,42$ для р. Перевод і $t_{st}=5,01$ для р. Удай, $p=0,05$).

Також було проведено порівняння відносного приросту для гірчака одного віку з р. Перевод та р. Удай. Протягом другого та третього років життя гірчак росте з однаковою швидкістю, проте на четвертому році життя гірчак з р. Удай стає рости

повільніше. Статистично достовірна різниця була підтверджена а допомогою критерію Стьюдента: $t_{st}=3,68$ для відносного приросту і $t_{st}=3,76$ для моментального темпу росту ($p=0,05$).

Список використаних джерел

1. Кошовий І., Подобайло А. Відносна чисельність та розподіл гірчака (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)) у річках національного природного парку «Пирятинський» // Мережа NATURA 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні: мат-ли науково-практ. семінару (м. Київ, 15 лютого 2017 р.). С. 59.
2. Чугунова Н.Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб: метод. пособие. Москва: АН СССР. 1959.
3. Koutrakis E., Kokkinakis A., Tsikliras A., Eleftheriadis E. Characteristics of the European bitterling *Rhodeus amarus* (Cyprinidae) in the Rihios River, Greece // J. Freshwater Ecol., 2003. 18. P. 615–624.
4. Przybylski M., Garcia–Berthou E. Age and growth of European bitterling (*Rhodeus sericeus*) in the Wieprz–Krzna Canal, Poland // Ecohydrology & Hydrobiology, 2004. 4. P. 207–213.
5. Tarkan A., Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç., Acıpinar H. Life History Pattern of an Eurasian Cyprinid, *Rhodeus amarus*, in a Large Drinking–Water System (Ömerli Dam Lake–Istanbul, Turkey). J. Black Sea/Mediterranean Environment, 2005. 11. P. 205–224.

Shukh A. E., Podobaylo A.

GROWTH RATE OF EUROPEAN BITTERLING (*RHODEUS AMARUS*) IN UDAY RIVER AND PEREVOD RIVER

Taras Shevchenko National University of Kyiv

European bitterling (*Rhodeus amarus*) is the most widespread species in Uday River. The overall sex ratio of females to males was 1:1,4 and was statistically different from unity. Population was represented by five age groups (0+ to 4+), prevailed age group was 0+, among mature individuals prevailed age group was 3+. There was no statistically difference between standard length of all ages males and females from Uday River, but in Perevod River there was difference between 2+ males and females. Growth rate of European bitterling was slow down with age.

Innal Deniz

**THE CONSIDERATION OF NON- NATIVE FRESHWATER FISH SPECIES IN
RESERVOIR SYSTEMS OF TURKEY**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Department of Biology, 15030, Burdur, Turkey
innald@gmail.com

The introduction of alien fishes is a major cause of biodiversity decline in freshwater ecosystems. The Turkish inland water systems contain a distinctive fish fauna characterized by endemic species and species of biogeographic significance. Turkey's natural aquatic systems have been anthropogenically altered in the past century. Native fish communities have come under increasing pressure from water engineering projects, pollution, overfishing and movements of alien fish species. Introduction of alien fishes is one of the main threats to the survival and genetic integrity of native fishes around the world. In Turkey, alien freshwater fish are continuing to increase in number of species, abundance, and distribution. Some alien fish species are now considered a threat factor for endemic species in river systems. The present paper reviewed fish stocking studies of some lakes and reservoirs in Turkey.

ПОКАЖЧИК АВТОРІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

Davideanu Ana	11	Гейко Л.М.	155
Davideanu Gr.	11	Гетьман Т.П.	52
Guschin V.	15	Гончаров Г.Л.	198
Hrytsyniak I.	15	Горчанок А.В.	63, 164
Karlova L.V.	18	Гоч І.В.	56
Kharytonov M.M.	22	Гриб Й.В.	182
Kuliush T.Yu.	25	Гриневич Н.Є.	59
Lesnovska O.V.	18	Гриник Є.О.	56
Mamrak V.D.	18	Губанова Н.Л.	63
Mateychyk V.	15	Гулак Б.С.	65, 70
Novitskiy R.O.	25	Гурбик А.Б.	90
Popescu Ir.	11	Гуслиста М.О.	150
Sinchuk M.	15	Дворецький А.І.	75, 79
Sytnik Yu.	15	Дегтяренко О.В.	214
Tkalich Y.I.	22	Демченко В.О.	83
Ананьєва Т.В.	28	Демченко Н.А.	86
Астафуров Ю.О.	222	Джуртубасєв Ю.М.	101
Байдак Л.А.	75, 79	Диденко А.В.	90
Барило Є.О.	32	Димань Т.М.	59
Бекбергенова В.	35	Драган Л.П.	133
Божик В.Й.	32, 39	Єсіпова Н.Б.	93
Божик Л.Я.	169	Жиденко А.О.	97
Бондарєв Д.Л.	41	Заморов В.В.	101, 102
Борисова О.В.	178	Заморова М.П.	101
Бургаз М.І.	46	Зіньковський О.Г.	160, 209
Бушуєв С.Г.	49	Глюхіна А.В.	93
Валескальн А.О.	28	Капуста А.	105
Волкошовець О.В.	182	Караїм У.В.	206

Квач Ю.В.	118	Паперник В.В.	97
Корженевська П.О.	109	Подобайло А.В.	225
Кочет В.М.	41, 187	Потрохов О.С.	160, 209
Кривенька М.Б.	120	Присяжнюк Н.М.	59, 164
Кружилина С.В.	90	Причепа М.В.	209
Кузора В.Є.	150	Пукало П.Я.	169
Курант В.З.	112, 120, 206	Пчелінська Л.В.	129
Курганський С.В.	133	Пшеничнов Л.К.	174
Курченко В.О.	116	Рабченко О.О.	206
Куцоконь Ю.К.	118	Романь А.М.	118
Леончик Є.Ю.	65, 70, 102	Рудик-Леуська Н.Я.	176
Леуський М.В.	176	Сапронова В.О.	75
Лобойко Ю.В.	39	Сарафінас К.В.	28
Ляврін Б.З.	120	Ситник Ю.М.	178
Макаренко А.А.	123	Слюсаренко А.О.	59
Маренков О.М.	28, 127, 147	Снігірьов С.М.	49
Марінічева К.В.	129	Сондак В.В.	182
Марків В.С.	112	Терещук М.С.	150, 187
Марценюк Н.О.	203	Ткаченко М.Ю.	191
Матвієнко Н.М.	133	Ткаченко П.В.	193
Машкова К.А.	138	Тромбицкий И.Д.	141
Митяй І.С.	214	Туразіані Г.Д.	198
Михальський О.Р.	59	Халтурин М.Б.	203, 214
Мошу А.Я.	141	Хом'як О.А.	59
Мухін В.В.	145	Хоменчук В.О.	112, 120, 206
Нестеренко О.С.	147	Христов О.О.	150, 187
Новіцький Р.О.	79, 145, 150	Худий О.І.	105
Олешко М.О.	155	Худіяш Ю.М.	209
Олійник О.Б.	133	Чащин О.К.	65, 70
Панчишний М.О.	158	Шарамок Т.С.	109, 116, 138

Шевченко П.Г.	123, 203, 214
Шевчук К.В.	112
Шекк П.В.	217, 222
Шух А.Є.	225
Щербак С.Д.	178
Щербатюк М.М.	118
Innal Deniz	229

Наукове видання

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ»

**Матеріали XII міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції**

26–28 вересня 2019 року, м. Дніпро, Україна

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 13,49
Тираж 200 пр. Зам №1634

Видано та віддруковано в ТОВ «Акцент ПП»
вул. Ларіонова, 145, м. Дніпропетровськ, 49052
тел. (056) 794-61-04(05)

*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 4766 від 04.09.2014.*