



Мелітопольський державний педагогічний
університет ім. Б. Хмельницького
Науково-дослідний інститут Азовського моря
Інститут морської біології
Державна екологічна академія
Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського
Херсонський державний аграрний університет

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ

Матеріали
VII Міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції

*Присвячується 140-річчю
Херсонського державного аграрного університету*

10 - 13 вересня 2014 року
м. Мелітополь-Бердянськ, Україна

Херсон
Видавець Грінь Д.С.
2014

УДК: 597.2/.5

ББК 28.69

С 916

Науково-організаційний комітет конференції

Демченко В.О. - д.б.н., *Ізергін Л.В.* - к.б.н., *Дем'яненко К.В.* - к.б.н., *Александров Б.Г.* - д.б.н., професор, *Болтачов О.Р.* - к.б.н., *Євтушенко М.Ю.* - д.б.н., професор, член-кор. НАНУ, *Митяй І.С.* - к.б.н., *Пилипенко Ю.В.* - д.с-г.н., професор, *Афанасьєв С.О.* - д.б.н., *Шекк П.В.* - д.с-г.н., *Заморов В.В.* - к.б.н., *Худий О.І.* - к.б.н., *Дгебуадзе Ю.Ю.* - д.б.н., професор, академік, *Гаєвська А.В.* - д.б.н., професор, *Солдатов О.О.* - д.б.н., професор, *Політов Д.В.* - д.б.н., *Слинько Ю.Г.* - к.б.н., *Терещенко В.Г.* - д.б.н., *Демченко Н.А.*, *Худа Л.В.* - к.б.н., *Ткаченко М.Ю.*

Редакційна колегія: Демченко В.О, Пилипенко Ю.В., Демченко Н.А, Ткаченко М.Ю.

С 916 Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10-13 вересня 2014 р). / ред. В.О. Демченко, Ю.В. Пилипенко, Н.А. Демченко, М.Ю. Ткаченко. – Херсон: Грінв Д.С., 2014. – 286 с.

ISBN 978-617-7243-29-7

Основу збірки складають матеріали учасників VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології». В збірці розглядаються актуальні теоретичні та практичні питання іхтіологічної науки. Презентовані результати наукових досліджень щодо систематики та різноманіття риб, генетики, фізіології та біохімії риб, промислу та рибного господарства, екології окремих видів та ін.

Має інтерес для науковців і фахівців в галузі іхтіології, зоології, гідробіології, рибництва, біотехнології, а також для викладачів і студентів, магістрів та аспірантів біологічних спеціальностей.

Видається за рішенням Вченої ради Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б. Хмельницького (протокол № 1 від 29.08.2014 р.)

ISBN 978-617-7243-29-7

Всі матеріали друкуються в авторській редакції

© Колектив авторів, 2014

ЗМІСТ

Абдуллаєва Н.М., Маренков О.Н., Федоненко Е.В. Шихшабеков М.М., Рамазанова Д.М.	
Адаптивний потенціал репродуктивних систем риб в екологічески трансформованих водоемах.....	10
Абрам'юк І.І., Афанасьєв С.О.	
Опірність течії молоді прісноводних риб як критерій для визначення меж планктону і нектону.....	12
Андрусишин Т.В., Грубінко В.В.	
Накопичення важких металів у <i>Perca fluviatilis</i> та <i>Carassius carassius</i> з р. Збруч	16
Афанасьєв С.А., Долинський В.Л., Лєтицька О.М., Савченко Є.В., Голуб О.О., Кирилюк О.П., Гулейкова Л.В., Мантурова О.В.	19
Обґрунтування зариблення та контроль іхтіомеліорації Берегівської польдерної системи	19
Балацкий К.Л.	
Особенности ската молоди осетровых на украинском участке р. Дунай в 2011-2013 гг.	23
Безхутра-Ярова Д.В., Федоненко О.В., Маренков О.М.	
Морфогістологічна характеристика репродуктивної системи краснопірки звичайної (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>) Запорізького водосховища	26
Бібчук К.В.	
Індекси печінки і селезінки як показник гербіцидного отруєння риб.....	30
Буцацкий Л.П., Матвієнко Н.М.	
Застосування імуномодуючих препаратів у рибництві ..	33
Вашенко А.В., Матвієнко Н.М., Назаров О.Б.	
Еустронгілез хижих видів риб Дніпродзержинського водосховища	36
Водяницький О.М., Потрохов О.С., Зінковський О.Г.	
Ембріональний розвиток коропа та активність ферментів енергетичного та пластичного обміну за дії коливань температурного режиму водойми.....	38
Гейна К.М., Гейна Ю.К.	
Сучасний стан та перспективи промислу пузанка у пониззі Дніпра	42

Глушко Ю.Н., Борисенко Н.А. Цитогенетический анализ белого и пестрого толстолобиков	46
Голуб Р.А., Зінковський О.Г. Різномірність вибірок карася за стійкістю до дії іонів міді	48
Гончаров Г.Л., Бірюк О.В. Деякі особливості <i>Carassius auratus</i> —комплексу ізольованого озера біля с. Нежданівка	52
Гоч І.В. Масова загибель риби у водоймах Тернопільщини у 2011-2013 рр.: аналіз фактів, обсяги та імовірні причини	55
Грициняк І.І., Федоненко О.В., Шрамко Т.С., Маренков О.М., Колесник Н.Л., Кравцов І.М. Прилад ВВР-1 для визначення віку риб	58
Грубинко В.В. Адаптационные системы рыб: динамическая модель	62
Грудко Н.О., Корнієнко В.О. Вирощування цьогорітків веслоноса в умовах півдня України	66
Демченко В.О., Євтушенко М.Ю., Воронка В.П. Стан Молочного лиману в результаті з'єднання його з Азовським морем у 2014 році	69
Демченко Н.А. Види-вселенці в іхтіофауні північно-західних приазовських річок у історичному аспекті	73
Дворецький А.І., Оніщенко О.М., Кириленко А.С., Байдак Л.А. Розробка та впровадження новітніх біотехнологій отримання екологічно безпечної рибної продукції	76
Долінський В.Л., Афанасьєв С.О., Бігун В.К., Голуб О.О., Кирилюк О.П. Природні та антропогенні чинники формування сучасної іхтіофауни басейну р. Прип'яті	79
Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Паразитофауна гольяна <i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) из водоемов западных склонов Приполярного Урала	82
Дроздовский В.В., Мошу А.Я. Состав ихтиофауны озера Белеу (бассейн реки Прут)	86

Єсіпова Н.Б.	
Паразитофауна риб окремих малих водойм Дніпропетровської області	90
Жиденко А.А., Кривопиша В.В., Мищенко Т.В.	
Анализ физико-химических показателей воды и ихтиофауны на разных участках р. Сож	95
Забитівський Ю.М., Лєсник В.В.	
Сучасний стан іхтіофауни верхів'я Дністра	98
Залоїло О.В., Тушницька Н.Й.	
Аналіз генетичної структури білого та строкатого товстолоба з використанням мікросателітних маркерів....	101
Заморов В.В., Караванський Ю.В., Слободенюк М.В., Леончик Є.Ю.	
Рухова активність бичка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> при різній температурі води в лабораторних умовах	104
Заморова М.А., Заморов В.В., Джуртубасєв Ю.М.	
Трофічні спектри ляща <i>Abramis brama</i> (Linneus) та карася сріблястого <i>Carassius gibelio</i> (Bloch) в озері Котлабух	107
Зарубин О.Л., Зарубина Н.Е., Костюк В.А., Малуєк І.А.	
Особенности изменений удельной активности ¹³⁷ Cs в гидробионтах водоема-охладителя ЧАЭС в начальный период его трансформации (2012-2014 гг.)	111
Захарченко І.Л., Чуклін А.В.	
Природна смертність промислових риб Каховського водосховища	113
Кирилюк О.П., Гупало О.О., Низовська Л.В., Мантурова О.В.	
Біологічна структура популяцій домінуючих видів риб гірлової ділянки р. Віти та їх живлення	116
Коваленко В.О., Шумова В.М., Коваленко О.В., Поплавська О.С.	
Випробування гвоздичної олії як анестетика для плідників білого товстолоба і білого амура	119
Корнієнко В.О.	
Проблеми відновлення чисельності популяцій дніпровських осетрових	122
Костоусов В.Г., Шкуте Н.А.	
Распространение и фенотипическая изменчивость европейской ряпушки в водоемах южной Прибалтики.....	126

Костылева А.А.	
Исследование химического состава мышц леща	129
Кружиліна С.В., Великопольський І.Й., Діденко О.В.	
Макрозообентосні угруповання та потенційна рибопродуктивність риб бентофагів гірських річок Закарпаття.....	131
Кулікова О.В., Заморов В.В., Кучеров В.О., Радіонов Д.Б.	
Генетичний поліморфізм біохімічних маркерів бичка- кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas) в озері Ялпуг... 135	
Куцоконь Ю.К., Кобзар Л.І., Щербатюк М.М.	
Червонокнижні види міног і риб у водоймах Поліського заповідника та його околиць	139
Лисак О.О., Шевченко П.Г.	
Мінливість морфологічних ознак коропа кої (<i>Cyprinus carpio koi</i>) в декоративних водоймах України.....	142
Ляврін Б.З., Хоменчук В.О., Курант В.З.	
Вміст загальних ліпідів в еритроцитах деяких видів риб малих річок Західного Поділля.....	146
Лянзберг О.В., Незнамов С.О.	
Амінокислотний склад білків м'язової тканини цьоголітків коропових риб	149
Маріуца А.Е.	
Порівняльний аналіз строкатого товстолоба за використання ДНК- маркерів.....	152
Малишева О.О., Спиридонов В.Г., Мельничук С.Д., Мошнягул К.І.	
Молекулярно-генетична характеристика чорноморської популяції севрюги (<i>Acipenser stellatus</i> , Pallas).....	155
Маренков О.М.	
Особливості відтворення основних промислових коропових видів риб Запорізького водосховища в сучасних екологічних умовах	159
Мехед О.Б., Яковенко Б.В.	
Вміст жиророзчинних вітамінів в печінці коропа за умови антропогенного забруднення водного середовища	161
Мисарь Н.А.	
Видовой состав, распределение и биология макрurusов (<i>Macrouridae</i>) в море Росса (статистический подрайон ФАО 88.1) в промысловый сезон 2013/2014 гг.	164

Митяй І.С., Хомич В.В., Шевченко П.Г.	
Іхтіофауна Липнязького водосховища р. Сухий Ташлик	165
Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д.	
Паразитофауна обыкновенной уклейки Alburnus alburnus (L., 1758) из водоёмов Прут-Днестровского междуречья	168
Marta A.A., Moshu A.Ja.	
On the Cobitoidea fishes (Cypriniformes) in the Prut-Dniester interfluvial hydrographic space: condition of knowledge and research perspectives.....	172
Нагорнюк Т.А., Тушницька Н.Й.	
Аналіз генетичної структури різновікових груп товстолобиків Лиманського ДВСРП Харківської області	176
Новіцький Р.О.	
Про використання різних методів і способів відлову риб в іхтіологічних дослідженнях	179
Олифиренко В.В., Козычар М.В., Стеценко В.С.	
Применение модифицированного пепсина при диагностике филометроидоза карася в Днепровско- Бугском эстуарии	185
Онопрієнко В.П.	
Розповсюдження бичкових видів риб в середній частині басейну Дніпра та його приток	188
Пилипенко Ю.В., Плугатарёв В.А., Ковалёв Ю.И.	
К вопросу реакклиматизации стерляди (<i>Acipenser ruthenus</i> L.) днепровской популяции.....	191
Поплавська О.С., Коваленко В.О.	
Проблеми і шляхи удосконалення технології штучного відтворення стерляді	194
Потрохов О.С., Зінковський О.Г., Худяш Ю.М.	
Фізіологічний стан коропа за різних температурних та кисневих умов існування.....	197
Причепя М.В., Потрохов О.С.	
Вплив деяких токсикантів на показники фізіолого- біохімічного стану окуня та йоржа.....	201
Пшеничнов Л.К.	
Особенности ихтиологических исследований в Антарктике (Южный океан).....	205

Пшеничнов Л.К.

Размерный состав, пространственное распределение и биологическая структура популяций четырехпалой белокровки *Chaenodraco wilsoni* (Channichthyidae) в индоокеанском секторе Южного океана..... 208

Рижко І.І., Караванський Ю.В.

Морфологічні параметри крові бичка-сурмана *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) та бичка-ратана *Neogobius ratan* (Nordmann) в Одеській затоці 211

Слынько Ю.В.

Эпигенетические механизмы успеха биологических инвазий в пресноводных экосистемах 214

Слипка И.В.

Новые данные по биологии и промыслу антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) по результатам работы украинского судна «Симеиз» в морях Росса и Амудсена 217

Снигирев С.М., Бушуев С.Г., Черников Г.Б.,

Куракин А.П.

Рыбохозяйственная оценка массовой гибели пиленгаса *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel, 1845) в Тилигульском лимане зимой 2014 г. 219

Собиров Ж.Ж., Муллабаев Н.Р., Каримов Б.К.,

Камилов Б.Г.

Рыбохозяйственное использование вновь образованных озер Бухарской области Узбекистана 223

Степанов В.Г., Доровских Г.Н.

Паразитофауна хариуса *Thymallus thymallus* (L.) из бассейна реки Вычегда 226

Сироватка Н.Ю.

Доцільність використання голозерного вівса у риборицтві 229

Ткаченко М.Ю. Марушкіна О.О.

Аналіз живлення бичка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) та стан його кормової бази в Утлюцькому лимані..... 231

Тучапська А.Я., Кражан С.А., Тучапський Я.В.

Вплив підвищеного вмісту природного корму у раціоні племінних цьоголіток коропа на їх зимостійкість та ріст у дволітньому віці..... 235

Хандожівська А.І., Мрук А.І., Бузевич І.Ю.	
Особливості росту хариуса європейського (<i>Thymallus thymallus</i>) в річках Закарпаття	238
Халаім А.А., Заморів В.В.	
Питание бычка-песочника <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) Сасыкского водохранилища в весенний сезон.....	241
Халтурин М.Б., Шевченко П.Г.	
Видове різноманіття іхтіофауни басейна річки Рось	246
Хоменчук В.О., Рабченко О.О., Курант В.З., Грубінко В.В.	
Розподіл мангану, купрум, цинку та плюмбуму в субклітинних компонентах зябер коропа за сумісної дії йонів Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Pb^{2+}	249
Христенко Д.С., Рудик-Леуская Н.Я., Слынько Е.Е., Котовская А.А.	
Виды рыб различных охранных категорий ландшафтного заказника "Сулинский"	253
Худий О.І.	
Реєстр знахідок осетрових у басейні Дністра	256
Худяш Ю.М., Потрохов О.С., Зінковський О.Г.	
Активність лактатдегідрогенази і АТФази у зябрах коропа за дії зміненого температурного режиму водойми....	266
Чемерская К.А., Яковенко В.А.	
Зоопланктон озера Кагул.....	269
Шевченко П.Г., Халтурин М.Б., Матейчик В.І., Ситник Ю.М.	
Сиг озера Світязь Шацького НПП України та його морфологічна характеристика	271
Шекк П.В.	
Использование интактных производителей камбаловых рыб для целей искусственного воспроизводства	274
Шекк П.В.	
Использование интактных производителей кефалевых рыб для целей искусственного воспроизводства	278
Яковлєва Т.В.	
Лінійний та ваговий ріст товстолобів Каховського водосховища	282

**Абдуллаева Н.М., Маренков О.Н., Федоненко Е.В.
Шихшабеков М.М., Рамазанова Д.М.**

¹ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»
Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала; sasa1@yandex.ru
²Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
49050, Украина, г. Днепропетровск, пр-т Гагарина, 72; gidrobs@yandex.ru

Адаптивный потенциал репродуктивных систем рыб в экологически трансформированных водоемах

Развитие рыбоводства и рыболовства, увеличение объемов вылова рыбной продукции на внутренних водоемах страны является одним из приоритетных направлений современной аквакультуры. Для большинства внутренних водоемов России и Украины просматривается многолетняя тенденция снижения промысловых уловов рыбы, что связано с ухудшениями экологии водоемов и процессами антропогенной трансформации гидробиоценозов. Вопрос восстановления запасов ценных видов рыб кроется в механизме воспроизводства рыб. На сегодняшний день условия воспроизводства рыб ухудшились: рыбы находятся под постоянным техногенным прессом, наблюдается изменение климата, изменение температурного режима прямо воздействует на развитие половых продуктов и на сроки нереста рыб, смещаются сроки нереста, уменьшается площадь пригодных нерестилищ, уменьшается площадь мелководий пригодных для нагула молоди рыб. Многие популяции рыб сократили свою численность, но при этом приспособились к условиям трансформированных водоемов, что говорит о высокой пластичности видов, которая проявляется через механизмы адаптаций.

Изучение адаптационного механизма воспроизводительной системы рыб дает возможность разработать современные многоступенчатые системы мониторинга и долгосрочного прогноза состояния промысловых запасов рыб, разработать и внедрить современные практические рыбоводно-мелиоративные рекомендации, направленные на повышение биопродуктивности водных экосистем.

Для изучения адаптационных возможностей воспроизводительной системы промысловых рыб использованы природные водоемы рыбохозяйственного назначения, которые подвержены экологической трансформации: Запорожское (Днепровское) водохранилище (Днепропетровск, Украина), Самарский залив (Днепропетровск, Украина), р. Мокрая Сура (Днепропетровск, Украина), Аграханский залив (Республика Дагестан, Россия), р. Терек (Республика Дагестан, Россия). Исследования проводятся с применением многоступенчатого комплексного подхода. Для достижения цели использованы эколого-морфологический, гистологический и ихтиологический подходы и методы.

В результате совместных работ собраны материалы по биологии и экологии промысловых видов рыб, особенностям размножения, проведены гистологические исследования гонад рыб на разных стадиях зрелости, разработаны шкалы зрелости гонад, которые можно использовать в рыбохозяйственных целях. По итогам обобщения материалов разрабатывается комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности внутренних водоемов.

В результате проведенных совместных исследований получена база данных морфогистологических показателей репродуктивной ткани разных видов рыб, собрана коллекция гистологических срезов и цито-гистологических фотоматериалов икры рыб разных видов на разных стадиях зрелости. Выявлены адаптивные потенциалы и закономерности, как развития, так и нарушения в репродуктивных тканях рыб. Построена шкала зрелости половых продуктов и годовичные половые циклы основных промысловых видов рыб экологически трансформированных водоемов рыбохозяйственного назначения, являющиеся основой для разработки практических рекомендаций по оптимизации промысла и по повышению рыбопродуктивности внутренних водоемов.

Результаты совместных комплексных ихтиологических исследований водоемов России и Украины легли в основу монографии «Адаптивный потенциал и функциональные особенности репродуктивных систем рыб в экологически трансформированных водоемах».

**Abdullaeva N.M.¹, Marenkov O.N.², Fedonenko E.V.²,
Shihshabekov M.M.¹, Ramazanova D.M.²**

**Adaptive potential of the reproductive systems of fish in the
environmentally transformed ponds**

¹Dagestan State University; caca1@yandex.ru

²Oles Honchar Dnepropetrovsk National University;
gidrobs@yandex.ru

The generalized the outcomes of complex joint research of reproductive systems of fish. Are given the reasons that cause population declines of commercial fishes.

Абрам'юк І.І., Афанасьєв С.О.

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ, пр-т Героїв Сталінграда, 12
abrmyk@yahoo.com; safanasyev@ukr.net

**Опірність течії молоді прісноводних риб як критерій для
визначення меж планктону і нектону**

У питаннях розмежування понять іхтіопланктону і нектону ще дуже багато не вирішено. Більшість визначень планктону базуються на «здатності організму протидіяти течії». Відтак, цілком логічною є необхідність безпосереднього виявлення цієї здатності у різних гідробіонтів, зокрема у риб. Однак, при спробі формалізувати «опірність течії» дослідник стикається з рядом труднощів. Так, в якості найбільш поширеного числового показника використовують «критичну швидкість течії» (далі – КШТ), тобто швидкість, при якій рух риби проти течії стає неможливим. Визначення КШТ в експерименті має низку суттєвих недоліків. По-перше, за рахунок тертя біля стінок лотка (труби, акваріума і т. п.) завжди є зони зі сповільненою течією. По-друге, чим повільніше наростає швидкість, тим більше втомлюється об'єкт дослідження і тим менше значення КШТ отримується в результаті. Для підвищення надійності вимірів можна також використовувати час опору риб течії фіксованої швидкості, однак цей метод не дає однозначної інтерпретації результатів.

Широко розповсюджений розрахунковий метод визначення границі планктон/нектон, запропонований Ю.Г. Алєєвим (Алєєв, 1972). Метод ґрунтується на визначенні відношення сил інерції до сил тертя – числа Рейнольдса (Re).

Величина Re залежить від лінійних розмірів об'єкту, швидкості потоку, що обтікає об'єкт та кінематичної в'язкості рідини. Фізично доведено, що перехід від ламінарної форми обтікання в турбулентну відбувається при величинах Re порядку 10^5 і вище. Ця границя визначає перехід від об'єктів, що існують в умовах ламінарних течій, до тих, що існують в умовах постійної турбулізації пограничного шару. Ю.Г. Алєєв встановив, що найнижчою межею існування нектону є $Re = 5,0 \cdot 10^3$.

При розрахунках Re ми використовували такі параметри личинки: 1) довжину тіла без хвостового плавця і 2) швидкість обтікаючого потоку, яка дорівнює КШТ.

Дослідження опірності личинок риб до течії проводили за допомогою оригінальної експериментальної установки, яка являє собою видовжений акриловий каркасний акваріум довжиною 1,5 м, шириною 0,2 м і висотою 0,3 м, в якому течія створюється насосом, а її швидкість регулюється за допомогою краника, встановленого на вихідному отворі насоса. Акваріум розділений на два поздовжніх відсіки перегородкою з оргскла; розташування вхідного і вихідного отвору насосу по різні боки перегородки забезпечує циркуляцію води, створюючи течію. Експеримент проводили у відсіку з боку вхідного отвору насоса, де турбулізація потоку зводиться до мінімуму. Личинок переливали за допомогою склянки прямо у робочий відсік і поступово відкривали краник, збільшуючи швидкість течії до того моменту, коли личинка була вже не здатна протидіяти потоку води. Швидкість течії замірювали поплавковим методом, а кожну личинку одразу після досліду вилловлювали та фіксували формаліном. Визначення личинок проводили за стандартною методикою (Коблицкая, 1981). Для запобігання потрапляння личинок у насос у кінці робочого відсіку акваріума встановлювали обмежуючу сітку з газу № 11.

Живий матеріал для дослідів відбирали у р. Дніпро та його правобережній притоці р. Віта. Личинок вибірками по 30–40 штук перевозили в лабораторію у пластикових пляшках об'ємом 1 л у воді, набраній з річки. У лабораторії личинок разом з водою переливали у кристалізатори об'ємом 8–10 л. Експерименти проводили у той же день або наступного дня, личинок при потребі підгодовували зоопланктоном. У дослідях використовували личинок шести видів риб з родини

коропових: краснопірки, плітки, верховодки, гірчака, вівсянки та плоскирки на стадіях $B-D_2$.

У результаті експерименту нами були отримані такі значення КШТ: для личинок плітки розміром від 5,0 до 8,0 мм її значення змінювались від 4,7 до 8,5 см/с; для краснопірки 5,0–7,5 мм – від 4,2 до 9,8 см/с; для гірчака 8,0–8,5 мм – від 8,9 до 9,1 см/с; для верховодки 5,5–6,5 мм – від 6,3 до 7,0 см/с; для вівсянки 7,5 мм – від 7,9 до 8,3 см/с; для плоскирки розміром 5,0 мм (1 екземпляр) КШТ становила 9,0 см/с. Для плітки, краснопірки та об'єднаної вибірки риб шляхом апроксимації були отримані залежності КШТ від довжини тіла личинки, які мають лінійний характер.

Отримані значення Re для всіх досліджених видів коливаються у межах від 212 (краснопірка, стадія B) до 775 (гірчак, стадія D_2). Тобто, досліджені стадії розвитку риб за гідродинамічним критерієм ($Re \leq 5,0 \cdot 10^3$) вписуються у рамки планктону. Окрім того, для цих стадій розвитку характерний і морфологічний критерій – наявність плавникової облямівки, яка є пристосуванням до планктонного способу життя, тому що збільшує гідродинамічний опір тіла личинки.

На таких ранніх стадіях розвитку нами не було виявлено суттєвої різниці в опірності течії між річковим та водосховищним іхтіопланктоном, так само як і відмінностей між видами. Різниця в опірності течії стає помітною на етапі пізньої личинки і малька. Розрахувавши Re за даними з КШТ, отриманими Д. С. Павловим (Павлов, 1979), ми виявили, що значення, близькі до $5,0 \cdot 10^3$, при яких вже ймовірна турбулізація пограничного шару, досягаються при таких середніх значеннях довжини тіла розглянутих риб: у плітки і верховодки з швидкої річки – відповідно 21 і 18,6 мм, у цих же видів з водосховища – відповідно 21,7 і 19,5 мм. Ці дані свідчать про меншу опірність течії плітки у порівнянні з верховодкою як більш реофільним видом, а також про різницю в межі між планктоном і нектоном у стоячих і проточних водоймах. У річці обидва види досягають критичних значень Re при менших розмірах, тобто риби у річках швидше переходять до плавання в режимі турбулентного обтікання (нектонної стадії). Вказані розміри здебільшого відповідають остаточному завершенню личинкової стадії і переходу до

малькової. При цьому переході відбувається редукція планктонних органів, що збільшують питому поверхню тіла, натомість з'являються пристосування, направлені на її зменшення, а також на ламінаризацію пограничного шару (виражена обтічна форма тіла, лусковий покрив).

Отримані дані є основою для подальших досліджень на більш широкому матеріалі та дозволяють попередньо уточнити межі прісноводного іхтіопланктону як окремого екологічного угруповання організмів. Дані з критичних швидкостей течії для ранніх стадій онтогенезу риб також можуть мати практичне значення при розробці методів захисту від потрапляння риб у водозабори, турбіни ГЕС тощо.

Список використаних джерел:

1. Алеев Ю.Г. О биогидродинамических различиях планктона и нектона // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51, вып. 1. – С. 5–12.
2. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 208 с.
3. Павлов Д.С. Биологические основы управления поведением рыб в потоке воды. – Москва: Наука, 1979. – 319 с.

Abramiuk I.I., Afanasyev S.O. Resistance to flow of juvenile freshwater fishes as a criterion for determining the boundaries of plankton and nekton

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine; abrmyk@yahoo.com; safanasyev@ukr.net

The report presents the results of experimental studies to determine the resistance to flow of young fishes of the fam. Cyprinidae (common rudd, roach, bleak, European bitterling, sunbleak, silver bream). On the basis of this parameter the hydrodynamic boundary between plankton and nekton was determined. Linear relation between the critical flow velocity (CFV) and size of specimens was found: CFV increased with the fish body length. On the basis of original and literature data on CFV, the Reynolds number for different stages of juvenile fishes was calculated. Considered fishes were shown to reach a critical value of $Re = 5,0 \cdot 10^3$, which indicates completion of the planktonic stage and transition to the nektonic stage, approximately over conversion from larvae to fry. This was supported by reducing of planktonic organs, which increases the body surface area, and appearance of adaptations for occurrence in the turbulent flow regime.

Андрусишин Т.В., Грубінко В.В.

Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка

46027, Україна, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2; v.grubinko2@yahoo.com

Накопичення важких металів у *Perca fluviatilis* та *Carassius carassius* з р. Збруч

Моніторинг важких металів є важливим у збереженні біорізноманіття (Кобеньок і ін., 2008). Проблема забруднення водойм та навколоводних територій важкими металами (ВМ) є дуже актуальною у зв'язку з токсичністю, високою міграційною здатністю та постійною присутністю останніх у природних гідроекосистемах. Деякі види гідробіонтів є індикаторами забруднення важкими металами (Мельник і ін., 2009), оскільки володіють високою толерантністю до впливу полутантів за рахунок адаптивних пристосувань та до певної межі можуть накопичувати ВМ у своєму організмі. Інтерес для досліджень представляють риби, оскільки вважаються перспективними індикаторними видами для дослідження акумуляції забруднювачів (Мельник і ін., 2009).

Мета роботи – визначення вмісту та розподілу ВМ протягом літнього періоду (активне живлення та високий рівень фізіолого-біохімічної активності риб) в тканинах та органах тіла риб, відібраних з природної водойми.

Дослідження проводилися протягом вегетаційного періоду (червень-вересень 2010 р.). Відбирали статевозрілі особини окуня звичайного (*Perca fluviatilis*) та карася (*Carassius carassius*), виловлені у р. Збруч (біля м. Підволочиськ), яка є правою притокою р. Дністер.

Вміст важких металів (Cu, Pb, Mn, Fe, Co, Ni, Cd, Zn) визначали у печінці, м'язах, кістках та зябрах риб. Вміст металів визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра C115 M1 після спалювання наважок тканин при температурі 105°C у нітратній кислоті та виражали в мг/кг сирової маси.

Вміст купрум у червні в організмі окуня був найвищим у печінці, в карася – у кістках. У липні накопичення металу у органах тварин аналогічне. У серпні у досліджених риб найвищий вміст купрум виявлено також у печінці, причому в окуня різниця між накопиченням у печінці та м'язах становить 10,7 раза, що не спостерігалось у попередніх місяцях, для

карася настільки вагомої різниці не виявлено, але протягом двох попередніх місяців максимальні значення купруму було виявлено у кістках, а не у печінці. У вересні максимальний вміст купруму у риб виявлено у кістках.

Вміст *плумбуму* у червні максимальний в окуня у кістках, у карася – у печінці. У липні-вересні найвищі показники плумбуму виявлено у кістках всіх досліджених видів, крім того, вміст металу у кістках досліджених видів як мінімум вдвічі переважає вміст в інших органах тварин.

Протягом дослідного періоду вміст *мангану* був найвищий в обох видів у кістках, особливо в окуня, що є вищим, ніж і м'язах у 12,02-10,11 рази у червні-липні.

Вміст *феруму* протягом червня-липня у досліджуваних видів був найвищий у печінці. У вересні вміст феруму у зябрах окуня також є вищим, ніж в печінці в 1,28 рази. Крім того, вміст металу у печінці карася є значно вищим, ніж у окуня в липні-вересні. Можливо, суттєве зростання вмісту феруму у зябрах окуня та печінці карася у вересні пов'язано зі збільшенням в цей період концентрації металу у воді, що було виявлено нами попередньо (Сорока, 2011).

Вміст *кобальту* в кістках окуня в червні вищий, ніж в інших органах, а в карася максимальний вміст металу виявлено у печінці. У липні-вересні у обох видів найвищий вміст кобальту виявлено у кістках.

Найвищий вміст *нікелю* виявлено у кістках риб у червні. У липні в окуня найвищий вміст металу виявлено у м'язах, а у карася – в печінці. Серпень характеризується максимальними показниками вмісту металу в окуня у печінці, в карася – у кістках. У вересні в риб нікель має найвищі показники у кістках. Загалом, кількісно нікелю накопичується в організмі карася більше, ніж в окуня майже у 2 рази в червні.

У червні в окуня найвищий вміст *кадмію* виявлено у кістках, в карася – у печінці. У липні в окуня – у м'язах, у карася – в печінці. У серпні виявлено найвищий вміст металу у кістках окуня та печінці карася. У вересні найвищий вміст кадмію виявлено у кістках обох досліджених видів. Накопичення металу дослідженими видами відбувається на приблизно однаковому рівні з незначним перевищенням у карася в червні.

У червні-липні в окуня *цинк* максимально накопичується у кістках, а у карася – в зябрах. У серпні найвищий вміст цинку виявлено в окуня – у печінці, в карася – у зябрах. У вересні найвищий вміст металу в окуня виявлено у кістках, у карася – в зябрах. В цілому метал більше накопичується в організмі карася, ніж в окуня.

Результати дослідження свідчать про те, що важкі метали накопичуються тканинами та органами досліджених видів порізно, причиною чого є фізіологічні відмінності, специфіка адаптації до середовища існування, спосіб життя та характер трофічних зв'язків. Проте, варто зауважити, що такі метали, як свинець, манган накопичуються переважно у кістках тварин. Щодо феруму, то його вміст є вдвічі (а часто і більше) вищим у печінці, ніж в інших органах досліджених видів. В кінці дослідного періоду виявлено, що вміст заліза у зябрах окуня є вищим, ніж у печінці. Кількісно залізо і цинк характеризуються найвищим вмістом з досліджених металів в тканинах та органах тварин. В цілому ж більшість металів накопичується у печінці та кістках тварин. М'язи та зябра не є типовими депо для ВМ, однак все ж виявлено, що в липні такі метали, як нікель та кадмій, максимально накопичуються у м'язах окуня, а у вересні в зябрах окуня виявлено вищий, ніж у інших органах, вміст заліза. Також виявлено, що вміст нікелю та цинку в організмі карася є вищим, ніж в окуня.

Список використаних джерел:

1. Кобеньок Г.В., Закорко О.П., Мерушевський Г.Б. Збереження біорізноманіття, створення екомережі та інтегроване управління річковими басейнами: Посібник. – Київ: Wetlands International Black Sea Programme, 2008. — 200 с.

2. Мельник А.П., Курганський С.В., Власова Н.М., Михайленко Н.Г. Вміст та розподіл важких металів в органах і тканинах промислових видів риб Київського водосховища // Рибогосп. наука України. – 2009. – №1. – С. 93–99.

3. Сорока Т.В. Річна динаміка вмісту важких металів у воді річки Збруч // Молодь і поступ біології: збірник тез VII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (5-6 квітня 2011 року, м. Львів). – Львів, 2011. – С. 412.

Andrusychyn T.V., Grubinko V.V. Accumulation of heavy metals in *Perca fluviatilis* and *Carassius carassius* from river Zbruch

Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk, Ukraine; v.grubinko2@yahoo.com

Content of heavy metals (Cu, Pb, Mn, Fe, Co, Ni, Cd, Zn) were determined in liver, muscle, bones and gills of fish. Most metals accumulate in the liver and bone fish. Muscles and gills are not typical depot for metals, but in July metals such as nickel and cadmium, though most are accumulated in the muscles of perch, and in September in the gills of perch found higher than in other organs, the iron content. Also found that nickel and zinc in the body carp is higher than the perch.

**Афанасьєв С.А., Долинський В.Л., Лстицька О.М.,
Савченко Є.В, Голуб О.О., Кирилюк О.П.,
Гулейкова Л.В., Мантурова О.В.**

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ, пр-т Героїв Сталінграда, 12;
post_mail@hydrobio.kiev.ua

**Обґрунтування зариблення та контроль іхтіомеліорації
Берегівської польдерної системи**

Берегівська польдерна система, розташована на території Берегівського р-ну Закарпатської обл., була створена з метою осушення боліт для сільськогосподарського використання та захисту населення від повеней. Вона складається з головного магістрального каналу Чаронда – Латориця, каналів другого та третього порядків, а також річок, староріч та озер. Основною проблемою в експлуатації системи є її надмірне заростання вищими водними рослинами. Механічна розчистка каналів потребує значних матеріальних витрат, тому актуальною є розробка альтернативних методів, зокрема іхтіомеліорації білим амуром. Вже більш ніж півстоліття білий амур (*Stenopharyngodon idella*) вирощується поза межами природного ареалу. Завдяки екологічним властивостям та високим споживчим якостям цього представника іхтіофауни Південно-Східної Азії інтродуковано у водойми багатьох країн. Часто його використовують в якості біомеліоратора надмірно зарослих водойм. Внаслідок виїдання рослин

відбувається перебудова гідроекосистеми, що супроводжується змінами у структурі фітопланктону, зоопланктону, донної фауни. Кількісні та якісні зміни водної рослинності також впливають на фітофільне рибне населення, що використовує її як нерестовий субстрат, місце нагулу та схованки.

В якості модельного об'єкту для біомеліорації було обрано староріччя Чаронда, що являю собою звивисту систему р. Чаронда, яка свого часу була притокою р. Латориця. Внаслідок перерозподілу стоку після будівництва каналів Чаронда–Тиса і Чаронда–Латориця ділянка річки від с. Демичі до берега р. Латориці перетворилася у староріччя (координати пн. ш: 48°26'; сх. д: 22°17'). Його довжина 10,82 км, середня ширина 44,7 м, площа – 48,4 га, середня глибина 3,1 м. Структура берега природна, місцями одамбована, збереглися ознаки меандрування. Температурний режим водойми залежить від кліматичних умов і характеризується незначною кількістю опадів і порівняно високими літніми температурами (35–39°C). Вегетаційний період у цьому районі триває 210–220 днів. Матеріал було зібрано у липні 2009 р., грудні 2011 р., січні та липні 2012, квітні, серпні та листопаді 2013 р.

Вища водна рослинність староріччя Чаронди перебуває на останній стадії заростання водойм – інтенсивного розростання повітряно-водних рослин. По берегах розвинуті зарості рогозу вузьколистого та широколистого, очерету звичайного, сусаку зонтичного. Плеса заростають угрупованнями різак алоеvidного, глечиків жовтих, горіха водяного, рясками та зануреними рослинами. Загалом зареєстровано 19 видів, серед яких 10 – гелофітів, 5 – з плаваючим на воді листям, 4 – занурених і один вид нитчастих водоростей. Водне дзеркало заростало до 50%, а товща води – на 80–90%. Рослини на староріччі розповсюджується до глибини 2 м. Сукупна річна продукція рослин становила приблизно 725 т, основну частку складав водяний різак алоеvidний, що займав площу близько 27,2 га (52% площі водойми) і на окремих ділянках озера утворював разом з ряскою суцільний покрив.

Фітопланктон в оз. Чаронда був розвинений слабо. Загалом було зареєстровано 17 видів водоростей з відділів

Bacillariophyta, Cyanoprokaryota, Cryptophyta, Euglenophyta та Chlorophyta. Показники кількісного розвитку досягали 335 тис. кл/л та 0,62 мг/л. У складі зоопланктону староріччя Чаронда було зареєстровано 43 видів, з яких коловерток – 19, ракоподібних – 24. У весняні місяці як за чисельністю, так і за біомасою домінували гіллястовусі *Chydorus sphaericus* та *Simocephalus vetulus*. Влітку за чисельністю домінували коловертки *Platylabus quadricornis* та *P. patulus*, за біомасою – гіллястовусі *Ceriodaphnia affinis* та копеподитні стадії веслоногих. Угрупування зоопланктону практично у всі періоди досліджень характеризувались як копеподно-клагоцерні.

Серед макробезхребетних як на дні, так і рослинах домінували личинки хірономід – 25 видів. Інші групи нараховували від одного до п'яти видів. Влітку у донному населенні було зареєстровано 42 таксони макробезхребетних з 8 таксономічних груп, восени їх кількість знижувалась до 22.

Досить бідним було рибне населення староріччя – зареєстровано лише дев'ять видів, з п'яти родин: плітка, краснопірка, щука, верхівка, окунь та головешка ротань, карась сріблястий, чебачок амурський та карликовий сомик коричневий. Позитивним моментом для проведення біомеліорації була відсутність риб, занесених у Червону книгу України, на яких могло б негативно вплинути вселення чужорідного виду.

На основі проведених досліджень було розроблено наукове обґрунтування зариблення староріччя Чаронда. Для того, щоб найбільш повно використати природні умови озера, було запропоновано застосовувати змішану посадку риб-меліорантів. Кількість зарибку було розраховано з огляду на досягнення пролонгованого меліоративного ефекту, коли максимальне збільшення водного дзеркала буде спостерігатися на 2-й–3-й рік після зариблення.

Вселення риб відбулось 26 квітня 2013 р. Всього було запусчено: дворічок білого амура – 1500 шт. середньою масою 330 г, дворічок коропа – 160 шт., середньою масою 350 г, дворічок білого товстолобика – 140 шт. середньою масою 340 г.

На жаль, аномально висока температура і недостатня кількість опадів у районі Закарпатської низовини у 2013 р. зумовили надзвичайно низький рівень води у староріччі Чаронда, що ускладнило відбір матеріалів та оцінку результатів іхтіомеліорації. Дослідження, проведені восени, показали, що значна частина вселеної риби пережила несприятливі умови. Крім того, виміри довжини тіла декількох екземплярів білого амура, виловлених у листопаді 2013 р., засвідчили добрі умови його харчування та росту (30–32 см проти 22 см при зарибленні).

Відзначимо, що меліоративний ефект від вселення білого амуру проявився вже на першому році, про що свідчить помітне зменшення кількості м'якої рослинності – рдестів та рясок (майже втричі – від 1,3 до 0,45 кг/м²). У порівнянні з аналогічним періодом 2009 р. в 2013 р. чисельність та біомаса фітопланктону знизилась відповідно у 8,4 та 7,1 рази, що є результатом меліоративної діяльності товстолобика і показує, що цей вид нейтралізував загрози евтрофікації та «цвітіння», які могли виникнути від вселення білого амуру. У зоопланктоні також відбулись помітні структурні перебудови, ймовірно викликані іхтіомеліорацією – у серпні та листопаді 2013 р. було зареєстровано 48 видів. Найбільш різноманітно представлена група коловерток, переважали евритопні види та представники потамофільного комплексу. Домінуючими групами за чисельністю були коловертки, а за біомасою гіллястовусі рачки *Simocephalus vetulus* та веслоногі *Cyclops vicinus*. Численними також були копеподити циклопів різних стадій розвитку. Відчутно зменшилось видове багатство гіллястовусих раків, притаманних зарослим водоймам, та зросла частка коловерток, більш характерних для річкового планктону, що також відображає позитивний вплив від вселення рослиноїдних риб на загальний екологічний стан водойми.

**Afanasyev S.A., Dolinski V.L., Lietytska O.M., Savchenko Ye.V.,
Golub O.O., Kyryliuk O.P., Gyleikova L.V., Manturova O.V.
Reasoning of fish introduction and monitoring of ichthyoamelioration
of the Beregove polder system**

Institute of hydrobiology NAS of Ukraine;
post_mail@hydrobio.kiev.ua

Results of scientifically reasoned nature experiment on ichthyamelioration of the former riverbed Charonda, which is a part of the Beregove transboundary polder system, are presented. Introduction of the carp, grass carp and silver carp caused drop of the soft aquatic plants' and phytoplankton vegetation. This enabled more effective use of the considered water body as water source.

Балацкий К.Л.

Дунайский биосферный заповедник
68355, Украина, Одесская обл., Килийский район, г. Вилково,
ул. Татарбунарского восстания, 132 а; reserve@it.odessa.ua

**Особенности ската молоди осетровых на украинском
участке р. Дунай в 2011-2013 гг.**

Дунай является сейчас ведущей рекой на Черном море, где еще сохранился естественный нерест осетровых.

В 2011-2013 гг. сотрудниками Дунайского биосферного заповедника (далее ДБЗ) были продолжены работы по изучению ската молоди осетровых видов рыб на украинском участке р. Дунай. В связи с тем, что места нерестилищ осетровых находятся выше по течению, за пределами Украины, это является основным методом, позволяющим оценить эффективность нереста и достоверное, хотя и относительное, состояние популяций дунайских осетровых. Изучение ската молоди осетровых видов рыб проводилось по методике, которая применялась тут около 50 лет, что дает возможность для сравнительного анализа полученных результатов (Кирилюк, Волошкевич, 1984; Балацкий, Волошкевич, 2011).

Особенности ската молоди осетровых в каждом конкретном году связаны с эффективностью их нереста, зависящего от влияния многих природных и антропогенных факторов. Одним из наиболее важных природных факторов является гидрологический, в первую очередь уровневый режим р. Дунай в период половодья, во многом определяющий видовой состав и численность скатываемой молоди.

Особенностью 2011 г. был чрезвычайно низкий уровень воды в р. Дунай в течение всего года за исключением

незначительного подъема уровня воды во время весеннего половодья.

Проведенные ловы мальковым тралом позволили установить, что наиболее часто в уловах встречалась стерлядь - 55,6% от общего количества пойманных особей, второй по численности была севрюга - 33,3% и третьей белуга - 11,1%. По результатам проведенных исследований численность молоди в 2011 г. составила 1,7 экз./га.

Гидрологический режим в 2012 г. также характеризовался низким уровнем воды в р. Дунай в течение всего года за исключением подъема уровня воды во время весеннего половодья. Во время проведения ловов мальковым тралом отмечено только два вида осетровых - стерлядь и севрюга. Преобладала стерлядь - 76,1%, севрюги соответственно было 23,9%. Численность молоди этих видов в 2012 г. составила 2,1 экз./га.

Особенностью 2013 г. являлся высокий уровень воды в р. Дунай, который держался (с небольшими колебаниями) со второй половины февраля в течение всей первой половины года. Это связано, в первую очередь, с мягкой зимой 2012-2013 годов, что и вызвало раннее половодье, а также с аномальным количеством осадков, выпавших в бассейне верхней и средней части Дуная весной 2013 года, следствием которых был катастрофический для этих участков реки подъем уровня воды.

Проведенные ловы мальковым тралом показали, что основу уловов составляла молодь белуги - 59,1%, второй по численности была молодь стерляди - 31,8%, а третьей - молодь севрюги - 9,1%. Численность молоди в 2013 г. была фактически на уровне 2012 г. и составила 2,0 экз./га.

Таким образом, в 2011-2013 гг. в уловах исследовательского малькового трала отмечалось попадание молоди 3-х видов осетровых: белуги, стерляди, и севрюги. В последние четыре года в уловах тралом не отмечено ни одной особи молоди русского осетра, что говорит о катастрофическом состоянии его популяции. Половозрелые особи русского осетра в последние годы не отмечаются в качестве прилова и в промысловых орудиях лова. Молодь шипа и атлантического осетра не была зарегистрирована ни разу за период проведения наблюдений с 1981 г.

В последние годы, по сравнению с проведенными ранее исследованиями, на украинском участке дельты Дуная отмечается значительное сокращение численности молоди всех видов осетровых рыб. Так, в результате проведенных сотрудниками ОдЦ ЮГНИРО в 1960-1980-х гг. исследований ската молоди на украинском участке р. Дунай было установлено, что численность молоди в среднем составляла 10,5 экз./га (Кирилук, Волошкевич, 1984). Проведенные сотрудниками ДБЗ в 2002-2010-х гг. научные ловы показали, что в этот период численность молоди в среднем составляла 5,8 экз./га, то есть была почти в два раза меньше (Балацкий, Волошкевич, 2011). Средняя численность молоди за последние три года (2011 - 2013) оказалась еще ниже и составила 1,9 экз./га.

Кроме принятия мер по охране осетровых (включением их в Красную книгу Украины), восстановлению их численности должно способствовать их искусственное разведение, проводимое в предыдущие годы некоторыми придунайскими странами. Начаты работы по выпуску молоди осетровых в р. Дунай и в Украине. На территории ДБЗ находятся пруды Одесского осетроводческого комплекса, откуда молодь осетровых и выпускается в р. Дунай. Наиболее масштабные работы по зарыблению Дуная молодь осетровых проводятся в соседней Румынии.

Во второй половине осени 2013 г., на украинском участке р. Дунай в сети плавные частичковые стали попадаться особи молоди осетровых, в основном белуги, длиной 48-72 см и массой около 1 кг. Прилов этой молоди впервые был отмечен на гирле Килийском 05.10.2013 года и продолжался с разной интенсивностью почти до конца года. Интересным было то, что часть особей белуги была необычной темной окраски.

После обращения администрации ДБЗ к румынским коллегам (Института дельты Дуная, биосферного резервата Дельты Дуная), стало известно, что в период с 25.09.2013 г. до 11.10.2013 г. румынскими специалистами было выпущено в Дунай около 90 000 особей трехлеток молоди осетровых, преимущественно белуги. Необычный темный цвет части особей объясняется тем, что их содержали в бассейнах под

открытым небом, где они и получили соответствующую защитную окраску.

Для предотвращения массового прилова этой молодежи во время её интенсивного ската было запрещено рыболовство на участке от 6 км Очаковского гирла до 28 км Килийского гирла на период с 18.10.2013 г. по 23.11.2013 г.

Таким образом, несмотря на критическое состояние популяций дунайских осетровых, возможности для восстановления их численности имеются. Но для этого необходимы скоординированные действия всех приднестровских стран, соответствующее финансирование, усиление контроля за выполнением правил рыболовства и постоянная разъяснительная работа.

Список использованных источников:

1. Кирилук М.М., Волошкевич А.Н. Современное состояние запасов, эффективность воспроизводства и перспективы промыслового использования осетровых дунайского стада//Осетровое хозяйство водоемов СССР (Краткие тезисы научных докладов к предстоящему Всесоюзному совещанию 11 – 14 декабря 1984 г.). – Астрахань: ЦНИИ осетрового хозяйства, 1984. – С.137 -138.

2. Балацкий К.Л., Волошкевич А.Н. Скаты молодежи осетровых на украинском участке р. Дунай. Тезисы IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» - Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, 7 - 11 вересня 2011 року. Одеса: «Фенікс». 2011.

Byalatsky K. Described peculiarities of downstream migration of young sturgeons both natural and artificial origin in the Ukrainian section of the river Danube in 2011-2013

Danube biosphere reserve, Ukraine; reserve@it.odessa.ua

Безхутра-Ярова Д.В., Федоненко О.В., Маренков О.М.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
49050, Україна, м. Дніпропетровськ, пр-т Гагаріна, 7; hydro-dnu@mail.ru

Морфогістологічна характеристика репродуктивної системи краснопірки звичайної (*Scardinius erythrophthalmus*) Запорізького водосховища

Внаслідок антропогенної дії на екосистему Запорізького водосховища останні 10–15 років спостерігаються якісні та

кількісні перебудови іхтіофауни. Поступово зменшилась кількість прохідних і реофільних видів риб та збільшилась чисельність лімнофільних риб. Аналіз наявних літературних даних щодо іхтіологічних досліджень водойм Придніпров'я показав, що екологія розмноження деяких видів риб досліджена не в повному обсязі. Багато уваги приділяється основним промисловим видам риб, в той час недостатньо досліджені репродуктивні особливості інших видів риб, наприклад, краснопірки.

Тому метою наукових досліджень було вивчення умов та особливостей формування і відтворення популяцій краснопірки звичайної (*Scardinius erythrophthalmus*) у Запорізькому водосховищі.

Матеріалом для досліджень послуговували статевозрілі особини краснопірки звичайної. Дослідження проводилися акваторії Запорізького водосховища на контрольно-спостережному пункті в нижній ділянці водосховища (с. Військове). Науково-дослідні лови здійснювались на підставі дозволів у рамках виділених квот. Лов здійснювали стандартним набором ставних сіток згідно класичних іхтіологічних методик відповідно до діючого законодавства. Біологічний аналіз риб проводився згідно загальноприйнятих методик в іхтіології. Для дослідження репродуктивного потенціалу популяцій краснопірки яєчники у самиць відбирали на різних стадіях зрілості. Стадію зрілості гонад визначали візуально та гістологічно. Проби гонад фіксували у розчині Буена з подальшою обробкою згідно загальноприйнятих гістологічних методів. Зрізи гонад фарбували за допомогою гематоксилін-еозину. Для виготовлення зрізів використовували мікромом санний МС-2. Фотографії гістологічних препаратів робили за допомогою цифрової камери «Sciencelab T500 5.17M», котра підключалась до мікроскопу фірми «Біолам 70». Опис гістологічних препаратів робили за Л.В. Чепурною та М.М. Шихшабековим. Статистичне опрацювання здійснювали з використанням програмних пакетів для персональних комп'ютерів Microsoft Excel та STATISTICA.

Протягом останніх років в середньому її вилов тримається на рівні 0,4% (2,6 т) від загальної кількості, хоча вона має

значний промисловий потенціал і входить до промислових та ресурсних видів. Станом на 2014 рік віковий склад краснопірки включає 5 вікових класів (4–8-річки). Ядром популяції є 5–6-річні особини, що вказує на стійке домінування старших вікових груп. Показники абсолютної плодючості коливаються в межах від 11,66 до 55,20 тисяч ікринок. Відношення самок і самців в нерестовій популяції як 1:1.

Нереститься краснопірка в кінці травня – на початку червня при температурі води вище 15°C. Статевозрілою краснопірка стає на четвертому році життя. У період розмноження забарвлення риб яскравішає, стає інтенсивнішим. Все тіло і плавці в цей час набувають яскраво-червоного кольору з бронзово-металевим блиском. У самців на голові й тулубі з'являються невеликі білуваті або жовтуваті рогові горбки – шлюбне вбрання. У краснопірки статевий диморфізм за пластичними ознаками виражений слабо і зовсім відсутній за меристичними ознаками.

Будова ооцитів краснопірки характерна як і для більшості коропових риб: у них немає жирової краплини, є неширока оболонка і одне мікропіле на анімальному полюсі. Ікринки клейкі та прилипають до субстрату. Масової резорбції ікри у краснопірки під час нересту не виявлено, але після вимету ікри завжди залишається деяка кількість ооцитів, які найчастіше піддаються резорбції

На стадії D1 - ооцити краснопірки розмірами 290–330 мкм, в них відмічається розташований ланцюжком по периферії один ряд вакуолей діаметром 7–26 (в середньому 15,4) мкм. У фазі D2 навкруги вакуолей, що спочатку з'явилися, виникають значно дрібніші. Якщо діаметр перших в цій фазі дорівнює 25,4 (17,4–34,1) мкм, то других – всього 6,9 (5,4 – 7,7) мкм, великі розташовані в 1–2 ряди, а дрібні – в 4–6 рядів. По колу ооциту налічується всього від 21 до 25 вакуолей, що в 2 рази менше, ніж у фазі D1. У фазі D3 дрібні вакуолі діаметром 6,2 мкм заповнюють майже увесь ооцит, діаметр якого в цей час складає 20 мкм. По мірі зростання ооцитів між вакуолями з'являються округлі глибоки жовтка, що характерно для ооцитів у фазі E1. У фазі E2 жовток розташовується не лише між великими, але і на місці дрібних вакуолей. Діаметр ооцита дорівнює 410–470 мкм, діаметр

великих вакуолей – 16,5 мкм. У фазі Е3 жовток заповнює увесь ооцит, залишається лише 1–2 ряди кортикальних вакуолей, діаметр яких дорівнює близько 10 мкм. У фазі F відзначається округлення гранул жовтка та їх злиття. Оскільки краснопірка відноситься до літофільних риб її вторинна оболонка досить потужна і сягає в товщину близько 7 мкм, та утворює драглистий шар. В цей час діаметр ооцитів дорівнює 740–820 мкм. В цей час ікринки готові до нересту і при наявності відповідних умов (оптимальна температура, наявність нерестового субстрату та особин протилежної статі) відбувається нерест краснопірки.

Відзначено негативний вплив факторів навколишнього середовища на ріст і розвиток статевих клітин риб. Встановлено, що у водоймах, схильних антропогенного впливу збільшуються показники індивідуальної абсолютної плодючості краснопірки, в перерізі річного періоду спостерігається асинхронність розвитку ооцитів. Все це позначається на фізіологічному стані риб, відбивається на біологічних показниках, а також впливає на розмірно-вікову і статеву структуру популяції.

Дослідження статевих залоз риб має не лише теоретичний інтерес, але й вагоме прикладне значення. Визначення фаз розвитку статевих клітин та ступенів зрілості статевих залоз використовуються для створення шкали стадій зрілості гонад, яка необхідна при вирішенні ряду практичних питань промислового та рибницького значення.

Bezkhya-Yarova D.V., Fedonenko O.V., Marenkov O.M. The characteristic of the development of gonad of rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) in the Zaporozhian Reservoir

Oles Honchar Dnepropetrovsk National University; hydro-dnu@mail.ru

Analysed of the current state of the spawning population of rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) in the Zaporozhian Reservoir. Showed the structure and age of spawning fish, size-weight indexes individuals counted individual absolute fecundity for different age groups. Conducted histological analysis of the gonads of at different stages gonadogen

Бібчук К.В.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
14013, Україна, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, б. 53
chnpu@chnpu.edu.ua, bibchuk@ukr.net

Індекси печінки і селезінки як показник гербіцидного отруєння риб

Використання показників відносної маси внутрішніх органів риб досить широко практикується у сучасному рибористві. Це дозволяє безпосередньо у польових умовах при мінімальних затратах одержати оперативну інформацію про стан популяції риб, оцінити якість їх харчування, виявити наявність фізіолого-патологічних відхилень і оцінити імунний статус. На сьогодні встановлені нормативні значення індексів печінки, селезінки, серця для найбільш популярних об'єктів штучного вирощування – райдужної форелі, коропа, деяких видів осетрових риб (Яржомбек, 1986; Есипова, 2009).

Метою нашого дослідження було з'ясувати можливість застосування індексів печінки і селезінки для діагностики отруєння риб гербіцидами зенкор і раундап.

Риб для дослідження відбирали з ставків ВАТ “Чернігіврибгосп”. Умови лабораторного утримання не викликали у риб гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. Досліди з вивчення впливу різних гербіцидів на дворічок коропа проводили в акваріумах з відстояною водою, в яких рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 л води. В усіх випадках здійснювали контроль та підтримували постійний гідрохімічний режим води.

При дослідженні дії гербіцидів їх концентрація 4 ГДК (гранично допустима концентрація), що складала 0,4 і 0,08 мг/дм³ для зенкору і раундапу відповідно, досягалася внесенням розрахованих кількостей розчину гербіцидів у воду акваріумів. Експеримент тривав 14 діб, після чого були розраховані індекси печінки і селезінки (Іванов, 2003).

Статистичну обробку одержаних результатів проводили на персональному комп'ютері за допомогою прикладного програмного забезпечення Microsoft®2003Excel з використанням t-критерію Ст'юдента (Лакин, 1990). Розходження між порівнюваними групами вважали вірогідними при $P < 0,05$.

Результати наших досліджень наведені у таблиці 1. За даними А.А. Яржомбека в контролі у дворічок коропа індекс печінки може коливатися від 2,2 (зима, 120-добове голодування) до 2,8 (осінь, повноцінний корм). За умов вуглеводної дієти цей показник може досягати 4,1. Для цьоголіток відкладає $1,95 \pm 0,25$ % (Яржомбек, 1986). За умов токсичного впливу гербіцидів раундапу і зенкору у концентрації 2 ГДК в паралельних дослідженнях (Жиденко, 2008) індекс селезінки у дворічок знижувався на 30,0 % і 23,0 % під впливом зенкору і раундапу відповідно, індекс печінки під впливом раундапу недостовірно зростає, а зенкору – дещо знижувався.

При впливі підвищеної концентрації гербіцидів (4 ГДК) в нашому дослідженні спостерігається наступне (табл. 1).

Таблиця 1

Індекси печінки і селезінки дворічок коропа (в %) в умовах гербіцидного навантаження 4 ГДК ($M \pm m$, $n=6$, * – $P < 0,05$)

	Контроль	Зенкор	Раундап
Маса печінки, г	$4,797 \pm 0,902$	$9,824 \pm 1,068^*$	$9,366 \pm 1,237^*$
Маса селезінки, г	$1,709 \pm 0,041$	$1,825 \pm 0,335$	$1,316 \pm 0,089^*$
Маса риби, г	$299,783 \pm 59,747$	$467,800 \pm 33,849^*$	$346,318 \pm 32,745$
Індекс печінки	$1,600 \pm 0,200$	$2,200 \pm 0,200^*$	$2,700 \pm 0,400^*$
Індекс селезінки	$0,570 \pm 0,030$	$0,400 \pm 0,006^*$	$0,380 \pm 0,030^*$

Індекс селезінки при 4 ГДК достовірно знизився: на 29,8 % і 33,3 % під впливом зенкору і раундапу відповідно. Хоча слід зазначити, що якщо при дії зенкору це зниження відбулося за рахунок зростання маси риби (на 35,9 %), то при впливі раундапу причиною є достовірне зменшення маси селезінки (на 23,0 %).

Індекс печінки, натомість, достовірно зростає: на 40,7 % під впливом раундапу (за рахунок достовірного зростання майже в 2 рази маси печінки) і на 27,3 % під впливом зенкору (поряд із зростанням маси риби маса печінки зростає більш стрімко – в 2,0 рази).

Порівняно з даними індексів печінки, одержаними при впливі 2 ГДК гербіцидів, ці результати свідчать про прогресування негативних тенденцій у організмі коропа і, зокрема, у печінці, де можна передбачити протікання процесу

обводнення тканини. Під впливом раундапу, крім того, йде скорочення маси селезінки на 23,0 %. Наші дані співставляються з результатами, отриманими Пороховим І.М. та співроб. (2006 р.). Ними було зафіксовано, що індекс печінки за дії аміаку $0,2 \text{ мгN/дм}^3$ на дворічок коропа в порівнянні з показниками контрольної групи збільшився у 1,4 рази. Вірогідно, ріст індексу печінки при впливі як високої концентрації аміаку, так і підвищеної концентрації гербіцидів – це результат підвищення у печінці процесів детоксикації з подальшим виведенням метаболітів із організму.

Отже, дослідження показало, що індекси печінки і селезінки можуть бути використані як додаткові показники токсичного отруєння риб.

Список використаних джерел:

1. Есипова Н.Б. Индексы внутренних органов рыб в эколого-физиологическом мониторинге / Н.Б. Есипова, Т.С. Шарамок, Е.В. Федоненко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : Тези II Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Севастополь, 16-19 верес. 2009 р.). – Севастополь, 2009. – С. 47–50.

2. Жиденко А.А. Закономерности формирования адаптивных механизмов в мозге карпа под влиянием токсических веществ / [А.А. Жиденко, В.В. Кривопиша, Е.В. Бибчук, О.Б. Мехед] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сборник научных трудов. Выпуск 24. – Минск : РУП “Институт рыбного хозяйства”, 2008. – С. 422–425.

3. Иванов А.А. Физиология рыб / А.А. Иванов. – М. : Мир, 2003. – 292 с.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1990. – 144 с.

5. Справочник по физиологии рыб: справочное издание / [А.А. Яржомбек, В.В. Лиманский, Т.В. Щербина и др.]; Ред. А.А. Яржомбек. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 192 с.

Bibchuk K.V. Indexes of liver and spleen as indicators of herbicide poisoning fish

T.G. Shevchenko Chernihiv State Pedagogical University, Ukraine, 14013, Chernihiv, str. Hetman Polubotko, b. 53; chnpu@chnpu.edu.ua, bibchuk@ukr.net

The study observed the growth of liver index and decrease spleen index of carps (2+) under 4 MAC herbicides roundup and zenkor action. This shows that liver and spleen indexes may be used to diagnose the toxic poisoning of fish in natural water reservoirs.

Застосування імуномодуючих препаратів у рибництві

Пошук та розробка способів застосування нових безпечних та ефективних препаратів, що здійснюють імуномодуючий вплив на риб, є одним із сучасних напрямків рибогосподарської науки. Розвиток цього напрямку нерозривно пов'язаний з рішенням багатьох питань. До них належать критерії відбору препаратів, вивчення їх впливу на організм риб в цілому та зокрема на фактори вродженої резистентності, складання та обґрунтування схем практичного застосування цих препаратів.

У роботі були використані наступні препарати:

- Протефлазид - препарат розроблено НПК «Екофарм» Україна, м. Київ. Препарат містить: суми карбонових кислот в перерахунку на яблучну кислоту - 6.3 г, флавоноїдів в перерахунку на рутин - 0.32 г (флавоноїдні глікозиди, виділені з диких злаків *Deschampsia caespitosa* L. та *Calamagrostis epigeios* L.) Флавоноїдні глікозиди, що містяться в диких злаках *Deschampsia caespitosa* L. та *Calamagrostis epigeios* L., здатні пригнічувати вірусоспецифічні ферменти ДНК-полімерази та тимідинкінази у вірусінфікованих клітинах (Богоявленський, 2013). Для дослідження був використаний концентрат препарату, 20 мл якого розчиняли у 4 мл поживного середовища Ігла ДМЕМ;

- Препарат «Вітан», розроблений науковцями Інституту біології тварин НААН, являє собою комплексний препарат, діючою речовиною в якому є γ -кротоноклатон. Препарат «Вітан»- це препарат для стимуляції імунної системи, профілактики і лікування захворювань у риб та підвищення рибопродуктивності водойм. — ТУ У 24.4. 309950114. 002. — 2003;

- „Ізагізон” - комплексний препарат, до складу якого входять речовини, що застосовуються як самостійні засоби у медичній практиці, а саме метисазон (марборан), диметилсульфоксид (димексид) і поліетиленгліколь з молекулярною масою 400. Під час роботи використовували

препарат „Ізатізон”, виготовлений в умовах лабораторії МСБАР ІМБіГ НАН України (Заика, 2010);

- Препарат «Гропрінозин» (Inosine pranobex). Активною речовиною Гропрінозину є інозин пранобекс - молекулярний комплекс інозину та 1-(диметил аміно)-2-пропанол- 4- ацетамінобензоату у співвідношенні 1:3. Препарат має протівірусну та імуностимулюючу активність (Земсков, 1989; Siwicki, 2002).

Викликає інтерес дослідників можливість застосування цих препаратів у рибництві, що може виявитись ефективним методом боротьби з вірусними інфекціями, які є причиною значної загибелі риби.

Для визначення антивірусної дії у якості тест-об'єкта було обрано українські ізоляти вірусу інфекційного панкреатичного некрозу (IPNV) VF-08 та ізолят VCH-1 вірусу весняної віремії коропа (SVCV). За результатами наших попередніх досліджень саме віруси цих систематичних груп являють собою найбільшу загрозу для прісноводної аквакультури.

Для тестування препаратів в умовах *in vitro*, використовуючи перещеплювальні культуру ЕРС, що є оптимальною для репродукції вірусу SVCV та культуру RTG-2, яка є оптимальною для репродукції та накопичення вірусу IPNV.

Для культивування клітин використовували середовища Ігла MEM, RPMI з подвійним набором амінокислот і вітамінів і DMEM/F12 (Sigma) з додаванням ембріональної бичачої сироватки (FBS) та антибіотики.

Аналізуючи отримані результати можна констатувати, що запропоновані препарати володіють вираженою антивірусною дією у відношенні до вірусу весняної віремії коропа та інфекційного панкреатичного некрозу форелі та знижують інфекційний титр вірусів від 2 до 6 lg ID₅₀ у культуральних системах. Виходячи із економічних міркувань для профілактики та лікування рабдовірусної інфекції коропа та інфекційного некрозу підшлункової залози форелі доцільно застосовувати препарати ізатізон та протекфлазид, а для плідників можливе використання препарату гропрінозин. Застосування цих препаратів необхідно проводити у контексті

розроблених комплексних заходів та методів профілактики та лікування вірусних хвороб риб.

Список використаних джерел:

1. Богоявленский А.П. Противовирусные препараты растительного происхождения. Институт микробиологии и вирусологии, Алматы/. Богоявленский А.П., Турмагамбетова А.С., Березин В.Э. //Биологические науки. Фундаментальные исследования. – 2013. - №6. - С.1141-1145.
2. Заика Л.А., Болсунова О.И., Потопальский А.И. Противовирусные, противоопухолевые и иммуномодулирующие свойства лечебного препарата изатизон: Монография. – К.: Колообиг. – 2010. – 212 с.
3. Земсков В.М. Иммуномодулирующие свойства препаратов инозина и их аналогов// Успехи современной биологии. - 1989. - №107 (1). - С. 69-78.
4. Siwicki A.K., M. Morand, F. Pozet et al. Anti-Birnavirus Activity of Methisoprinol — in vitro Study with Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) // Acta Vet. Brno. - 2002.- Vol. 71. - P. 543-547.

Buchatskyy L., Matvienko N. The use of immunomodulatory drugs in pisciculture

Institute of Fisheries NAAS of Ukraine, Ukraine, 03164, Kyiv, st. Obukhov, 135; irido1@bigmir.net, mnarine73@mail.ru

The article contains results of a study of antiviral effect of investigated drugs against RNA-containing viruses of fish.

Search for and development of means of application of new safe and effective drugs, which have an immunomodulating effect on fish, is one current trends of fisheries science.

According to results of experimental studies, it was found that the proposed drugs have pronounced antiviral effects against spring viraemia of carp virus and infectious pancreatic necrosis virus and reduce the titer of infection viruses from 2 to lg ID₅₀ in cultural systems.

Based on economic considerations, for prevention and treatment of rhabdovirus infection of carp, it is advisable to use the drug Izatizon, while the drug Groprinozin can be used for brood fish. Application of these drugs should be performed in the context of developed complex measures and methods.

Вашенко А.В., Матвієнко Н.М., Назаров О.Б.

Інститут рибного господарства НААН України
Україна, 03164, м. Київ, вул. Обухівська, 135; ichth-path@ukr.net

Еустронгілез хижих видів риб Дніпродзержинського водосховища

Підвищення життєвого рівня населення нашої країни, його забезпечення всіма необхідними продуктами харчування, а також безпека продовольчої сировини та харчової продукції є одним з найважливіших завдань на сучасному етапі. Разом з тим, подальшому збільшенню і збереженню запасів промислової і ставової риби в останні роки значною мірою перешкоджають майже щорічні спалахи нових, недостатньо вивчених інфекційних та інвазійних захворювань риб, які обумовлюють масову загибель риби як в природніх водоймах, так і в умовах аквакультури.

Комплексні паразитологічні обстеження риби Дніпродзержинського водосховища в науковій літературі описані тільки в 70-80-х роках минулого століття (Анцишкіна, 1971), в наступні роки такі дослідження практично не проводилися, оскільки відомостей про паразитофауну даного водосховища відсутні. Під час досліджень, які проводились весною 2013 року, була виявлена риба з ураженням еустронгілезом. Це захворювання до цього часу в даному водосховищі не зустрічалося.

Еустронгілідеси (*Eusrongylides*) – рід діоктофомових нематод. Як відомо, дорослі форми паразита живуть в залозистому шлунку рибоїдної птиці. Першим проміжним господарем є олігохети, додатковим та резервуарним господарем є риби. Личинки ниткоподібні, білого або червоного кольору, довжиною до 35-55 мм. Вздовж тіла 2 ряди латеральних папіл. Навколо ротового отвору в 2-3 кола 12-18 папіл. Личинки локалізуються в тонких фіброзних цистах в черевній порожнині, м'язовій тканині, стінках кишківника. Найбільш патогенне значення має *Eusrongilides excisus*, зареєстрований в порожнині тіла окуневих, осетрових, коропових і щук. Після линьки личинка третьої стадії або залишається в порожнині тіла, або мігрує в мускулатуру стінки черевної порожнини, рідше в м'язи стінки кишківника та

печінку. При цьому навколо паразита формується капсула з тканин господаря (Гаєвська, 2004).

Весною 2013 року було проведено епізоотичне обстеження риби Дніпродзержинського водосховища в районі Солошинських заплав. Клінічному огляду були піддані наступні види риб: лящ, плітка, сазан, карась, судак, щука, окунь, сом.

При дослідженнях окуня (*Perca fluviatilis*) і судака (*Sander lucioperca*) були виявлені личинки паразита червоного кольору, довжиною 35-55 мм, в інших видів риб цього паразита не було виявлено. Паразити локалізувались в порожнині тіла, на поверхні печінки, в плавальному міхурі, в гонадах, також були в мускулатурі стінки черевної порожнини. Личинки були як у вільному, так і в інкапсульованому стані. Екстенсивність інвазії окуня склала 90 % при інтенсивності інвазії 10 екз./рибу, екстенсивність інвазії судака склала 50 % при інтенсивності інвазії 7 екз./рибу.

Патологічна дія еустрогілюсів на рибу та людину ще недостатньо вивчена. Відомо, що численні личинки паразитів у риб викликають паразитичну кастрацію окунів, гіперемію і ущільнення тканин шлунка у сомів, гнійне запалення і руйнування нирок осетрових (Гаєвська, 2004). За інформацією USGS (Геологічної служби США) у людей, що вживали у їжу сиру (суші), погано просолену, проварену або прожарену рибу, личинки паразита викликали гастрит або перфорацію шлунку та кишечника, що потребувала оперативного втручання для лікування.

У зв'язку з тим, що дане захворювання раніше не реєструвалося у риб з водосховищ дніпровського каскаду, а зараз набирає характеру епізоотії як в Дніпродзержинському, так і в Запорізькому водосховищі (Есипова, 2013), то вивчення ареалу розповсюдження, патологічної дії цього паразита на організми як дефінітивних, так і проміжних, резервуарних господарів потребують уваги як зі сторони науки, так і з сторони ветеринарного нагляду.

Список використаних джерел:

1. Анцышкіна Л.М. Матеріали к паразитофауне рыб Днепродзержинского водохранилища [Текст] / Л.М. Анцышкіна /Днепродзержинское водохранилище Сб. НИИ гидробиологии и

кафедры ихтиологии и гидробиологии ДГУ. – Днепропетровск, 1971. – С. 208-215.

2. Гаєвська А.В. Паразитологія та патологія риб. Енциклопедичний словник-довідник. [Текст] / А.В. Гаєвська – К.: Наук. думка, 2004. – 365 с.

3. Есипова Н.Б. Распространение паразитической нематоды *Eustrongylide sexcicus* у рыб Запорожского (Днепровского) водохранилища // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тез. VI Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф., 9-11 жовтня 2013 р. – Тернопіль, 2013. – С. 86-88.

4. The USGS National Wildlife Health Center is pleased to make available the Field //Manual of Wildlife Diseases: General Field Procedures and Diseases of Birds. This field manual, a revised and expanded version of our, Field Guide to Wildlife Diseases, was funded by the U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Federal Aid, Administrative Grant No. AP95-017.- 1988- Volume 1.-Chapter 29.- P 223-22

Vaschenko A., Matvienko N., Nazarov O. Eustrongylidosis of perch and pikeperch from Dniprodzerzhynsk reservoir

Institute of Fisheries NAAS of Ukraine, Ukraine, 03164, , Kyiv, st. Obukhov, 135; ichth-path@ukr.net

The ectoparasitic inspection of perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) of Dniprodzerzhynsk reservoir was provided and larvas of nematodes from *Eustrongylides* genera were revealed. The extensiveness of invasion in perch was 90% under intensity of infestation up to 10 species on a one fish (sp/fish). For pikeperch the index of extensiveness of invasion was 50% with intensity of infestation in 7 sp/fish.

Водяницький О.М., Потрохов О.С., Зінковський О.Г.

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, Київ-210, пр-т Героїв Сталінграда, 12; alport@bigmir.net

Ембріональний розвиток коропа та активність ферментів енергетичного та пластичного обміну за дії коливань температурного режиму водойми

Останні роки відзначаються екстремальним підвищенням температури повітря та води. За своїми характеристиками ці зміни наближаються до теплового забруднення водного середовища. Підвищений температурний режим не може не

позначитись на хімічному складі води, екологічного стану водойм та на фізіолого-біохімічні процеси гідробіонтів, які постійно перебувають за цих змінених умов. Безперечно зміна температурного режиму водойми впливає на проходження раннього ембріогенезу риб. Тому метою наших досліджень було визначити дію зміненого температурного режиму на швидкість розвитку ембріонів коропа та активність ферментативних реакцій в ікрі риб.

Дослідження проводилися протягом травня, в той час коли відбувається нерест коропа у природних водоймах. Нами були відібрані три водойми, які відрізнялися за температурними умовами, а завдяки цьому і кисневим режимом. Штучно запліднена ікра коропа розміщувалася у сітчастих контейнерах у водоймі з метою максимального наближення до умов природного нерестовища.

Активність ЛДГ в ікрі риб визначали стандартним набором реагентів («Філісіт-Діагностика», Україна), сукценатдегідрогенази та Na, K-активуємої, Mg-залежної АТФ-ази – загально прийнятими методами, протеаз – імуноферментним методом.

Середньодобова температура води відрізнялася між водоймами на 0,5-0,8°C. При чому в ранкові часи різниця за температурою збільшувалася до 1,0-1,2°C. Під час проведення дослідження спостерігалось коливання температури води у всіх водоймах від 19,4 до 27,4°C. Як контроль розглядалася ікра коропа, яка інкубувалася в апаратах Вейса при постійній температурі води 20-22°C.

У найбільш прогрітій водоймі на 4 год. ранку на нерестовищах відмічалось суттєве зниження вмісту кисню у воді до 2,5-3,5 мг О/дм³ (температура води – 23,4–25,4°C). У водоймі з середнім температурним режимом вміст кисню знижувався до 2,9-4,2 мг О/дм³ (температура води – 21,7–23,3°C). У помірно прогрітій водоймі вміст кисню не був нижчим за 4,4–5,2 мг О/дм³ (температура води – 18,6–21,6°C). В контролі в інкубаційних апаратах вміст кисню у воді був на рівні 7,5–10,2 мг О/дм³.

В першу чергу, у відповідь на зміну температурного режиму змінюється швидкість проходження ембріональних стадій розвитку коропа. В стабільних температурних та

кисневих умовах (контроль) раніше спостерігався вилуплення перед личинок, ніж в природних умовах при коливальному температурному режимі. Затримка виходу ембріонів з оболонок на нерестовищах складала 20–24 год. Навіть не суттєва середньодобова різниця у $0,5-0,8^{\circ}\text{C}$ призводить до істотного затримання ембріогенезу риб на 4–6 год.

Передранкове зниження розчиненого кисню у воді призводило до зниження життєздатності ічки на 6,7–10,5% за першу добу та 8,8–19,3% на другу добу порівняно з контролем.

Нами відмічені істотна різниця за довжиною та масою передличинок з досліджених водойм. Так при найвищому температурному режимі водойми середня довжина личинок була 7,4 мм, а маса 1,1 мг. Для цих личинок характерним є більш швидке проходження ембріональних стадій розвитку. В найбільш прохолодній водоймі довжина передличинок досягала 9,4 мм, а маса 1,3 мм. Безперечно такі суттєві відмінності між личинками не можуть не позначитися на їх життєздатності на наступних стадіях розвитку.

В найбільш прохолодній воді та при досить високому вмісті кисню активність ЛДГ була протягом всього ембріогенезу риб нижчою. З підвищенням температури оточуючого середовища активність ферменту збільшується в 1,71–1,89 рази порівняно з рибами з найбільш прохолодної водойми. Якщо на перших етапах ембріонального розвитку протягом 2-х діб нами спостерігалися досить значення активності ЛДГ, то на заключних етапах ембріогенезу, в цілому, рівень активності ферменту знижувався в 2 рази. Безумовно в умовах низького вмісту розчиненого кисню у воді вже на ембріональному етапі застосовується гліколіз для підтримки енергетичного балансу.

Для ембріонів коропа характерна коливальна зміна активності сукценатдегідрогенази. Протягом початкових етапів розвитку (1 доба) активність цього ферменту максимальна, на другу добу цей показник зменшується у 3–10 разів, а на третю знов зростає але на меншому рівні ніж за 1 добу. В той же час в середньо-температурній водоймі активність сукценатдегідрогенази у ікри коропа завжди була нижчою ніж в інших досліджених водоймах. В цієї водоймі склалися такі умови, що для енергетичного забезпечення у

більшій мірі застосовується гліколіз. Одночасно для двох інших нерестовищ відмічена пряма залежність між температурою води та активністю цього ферменту. Наші дослідження вказують на істотне значення вуглеводів в розвитку ікри незалежно від температурного та кисневого режиму водойми.

АТФаза приймає активність в мінеральному обміні між внутрішньому для організму та оточуючому середовищу, забезпечуючи енергетичне цей процес. Найбільш високі рівні активності АТФази спостерігалися протягом другої доби, в першу добу, як третю значення активності були меншими в 3–5 разів. Нами не відмічено істотних відмінностей по даному показнику ембріонів коропа між температурними умовами від 18,6–21,6 до 21,7–23,3°C. В той же час при максимальному прогріві води до 27,4°C активність АТФази різко зростала. Це свідчить про посилення обміну речовин між зовнішнім внутрішнім середовищем ікринки та між ембріоном та жовтком. Як і для інших ферментів суттєво значення ступеню активності ферментів має як температура води, так і кількість розчиненого в неї кисню.

Активність протеаз ембріонів коропа істотно залежить від температури оточуючого середовища. З підвищенням її активність цієї групи ферментів значно зростає. При чому на 3 добу проходження ембріогенезу активність протеаз з середньо та високо температурної водойми підвищується на 26,6–40,1% порівняно з 1 та 2 добою. При нижчій температурі цей показник не мав суттєвих відмінностей протягом всього ембріонального розвитку. Вірогідно через високий рівень активності протеаз при підвищенні температури води прискорюється і розвиток ембріонів, а самі зародки мали менші розміри ніж в інших умовах.

Таким чином, результати досліджень показали, що при нетиповому підвищенні температури води в період нересту риб в природних умовах відбувається зниження вмісту кисню у воді. Це викликає затримку проходження ембріональних стадій розвитку, змінює масо-розмірні характеристики личинок, знижує ефективність відтворення риб. Температурний чинник мав істотний вплив на активність ключових ферментів, зокрема на спрямованості енергетичного

обміну з аеробного на анаеробний. При ще більшому зростанні температурного режиму на нерестовищах та досягненні граничних значень буде неможливо ефективно розмноження риб, особливо аерофільних.

Vodyanytskyi A.M., Potrokhov A.S., Zinkovskyi O.G.
Embryonic development of carp and activity of enzymes of energy and plastic metabolism under the influence of temperature fluctuations of the reservoir

Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine; alport@bigmir.net

The results showed that when atypical increase of temperature during fish spawning in the wild, a decrease in the oxygen content in the water. This causes a delay in the passage of the embryonic stages of development, changing mass-dimensional characteristics of larvae, reducing the effectiveness of fish reproduction. The temperature factor had a significant effect on the activity of key enzymes, in particular the focus on aerobic energy metabolism to anaerobic. With even greater increase in the temperature regime for spawning and reaching the limit values can not be effective reproduction of fish, especially aerophilic.

Гейна К.М., Гейна Ю.К.

Інститут рибного господарства НААН Україн
Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; ifr@mail.kar.net

**Сучасний стан та перспективи промислу пузанка у пониззі
Дніпра**

У зв'язку з зарегулюванням Дніпра каскадом водосховищ змінився водний режим його нижньої течії. Трансформаційні процеси параметрів середовища негативно вплинули на якісні та кількісні показники розвитку іхтіофауни, що в свою чергу призвело до структурного перерозподілу промислових уловів. Якщо до побудови Каховської ГЕС частка напівпрохідних та місцевих риб прісноводного комплексу у загальному вилові риби в пониззі Дніпра перевищувала 80%, то на теперішній час найбільшу питому вагу в уловах має малоцінна тюлька – біля 80% (Шерман, 2013).

У цьому зв'язку виникла нагальна необхідність пошуку нових резервів для рибного господарства регіону, зокрема цінних у харчовому відношенні об'єктів промислу, запаси яких дозволяють збільшити обсяги вилову. Одним з таких об'єктів є

пузанок *Alosa caspia tanaica* (Grimm), який мігрує з північно-західної частини Чорного моря для відтворення у водойми Дніпровсько-Бузької гирлової системи.

Відповідними дослідженнями встановлено, що в межах розглядуваної водойми реєструється дві форми пузанків, так зване «річкове стадо» та «лиманське стадо». Відрізняються вони за деякими меристичними та пластичними ознаками, а також певними особливостями біології. Різницю фахівці пояснюють притаманною для оселедцевих великою пластичністю, через що і об'єднали вищевказані форми в одне стадо пузанка Дніпровсько-Бузької гирлової системи (Павлов, 1959, 1964; Щербуха, 1966).

У сучасній рибпромисловій статистиці серед категорії оселедцевих риб водойми фігурують звично три види – прохідні оселедець і пузанок та напівпрохідна тюлька. Промисел оселедця та пузанка припадає саме на період їх нерестового ходу.

Результати спостережень за біологічним станом нерестових угруповань пузанка показали, що вони знаходяться у задовільному стані. Результати облікових малькових робіт свідчать про те, що на фоні зростання промислових уловів існує стала тенденція збільшення відносної чисельності його молодших вікових груп.

Врожайність цьогоріток пузанка - величина непостійна і залежить від водності року, яка повною мірою залежить від попусків води через греблю Каховської ГЕС. Проте дослідження свідчать про те, що відносно висока врожайність відмічається у середні за водністю роки.

Аналіз статистичних даних вказує на те, що протягом 2009-2011 рр. виправдовуваність прогнозів на вилов пузанка досягала практично 100%. Проте у 2012-2013 рр. зафіксовано деяке зниження уловів до 17-25 т з відсотком освоєння на рівні 39-62%.

На нашу думку така ситуація виникла виключно через організаційний фактор. Відсутність ринку збуту, суттєве здорожчання паливно-мастильних матеріалів призвело до практичного припинення неводного лову пузанка у річковій системі Південного Бугу. У Бузькому та Дніпровському лиманах промисел базується виключно на використанні ставних сіток з кроком вічка 22-24 мм. Проте у пониззі Дніпра,

де останніми роками спостерігаються щільні концентрації пузанка, його промисел взагалі не здійснюється через заборону використання відповідних селективних знарядь лову. В той же час маються відомості про те, що в р. Дунай, застосування плавних сіток для промислу пузанка дає позитивні результати. Результати наших досліджень підтвердили вищезгадане.

Спостереження, які були проведені у пониззі Дніпра протягом 1998-2000 рр. вказали на те, що лінійні розміри пузанків з уловів на плавні сітки з $a=20-30$ мм коливалися в межах 12-23 см. Суттєву частку уловів (85%) формували особини з довжиною тіла 14-18 см. Відмічена тенденція зменшення кількісних характеристик уловів із збільшенням кроку вічка сіток.

Основна маса пузанка виловлювалася плавними сітками з кроком вічка 20-24 мм. На сітки $a=20$ мм припадало 40% улову, 22 мм - 31 %, 24 мм - 23 %, 26 мм і 28 мм. - по 3%. В умовах плавних сіток $a=30$ мм пузанок на той час практично не реєструвався. Прилову охороняємих видів риб нами відмічено не було.

Аналіз якісної структури уловів показав, що плавними сітками з $a=20$ мм виловлювалися переважно самці пузанка молодших вікових груп. Сітками $a=22-24$ мм охоплювалася практично вся вікова структура стада і однаковою мірою як самці, так і самки. Проте на сітки $a=24$ мм співвідношення самок до самців дорівнювало 1:0,4. Улови сіток $a= 26-28$ мм були представлені переважно самками старшого віку - три - чотирирічками.

За нашого часу лінійна структура пузанка залишилася практично подібною до такої п'ятнадцятирічної давнини. Аналіз результатів роботи контрольно-спостережного пункту у пониззі Дніпра вказує на те, що основна частка сучасних уловів припадає на розмірні класи 13-17 см. Проте у лінійній структурі уловів на сітки $a=22-24$ мм відмічені певні відмінності. Так, на сітки $a=22$ мм розмірний ряд пузанків знаходиться в межах 12-18 см з чітко вираженим піком на класі 14 см – 42,4% загального улову. При цьому слід відмітити, що більшість виловлених особин з розмірних класів 12-15 см представлені самцями – до 65%.

На сітки $a=24$ мм лінійний ряд пузанків був представлений від 13 до 21 см. Модальні розмірні класи дещо

розширилися – особини з довжиною 14-16 см склали майже 70% улову. Аналіз статевої структури уловів показав, що у порівнянні з попередніми роками досліджень, воно дещо вирівнялося і в умовах сьогодення становить в середньому 1 : 0,65 на користь самок.

Таким чином, проведені дослідження вказують на можливість і доцільність використання плавних сіток для промислу пузанка у пониззі Дніпра. Для збереження найбільш продуктивної частини стада вважаємо за доцільне використовувати плавні сітки з кроком вічка $a=22-24$ мм у співвідношенні 40% ($a=22$ мм) на 60% ($a=24$ мм). При цьому переслідується мета підтримки статевго співвідношення у стаді на рівні оптимального.

Список використаних джерел:

1. Шерман І.М., Гейна К.М., Кутіщев С.В., Кутіщев П.С. Екологічні трансформації річкових гідроекосистем та актуальні проблеми рибного господарства // Рибогосподарська наука України. – 2013. - №4. – С. 5-16.
2. Павлов П.Й. Оселдцеві роду *Alosa* північно-західної частини Чорного моря. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – 252 с.
3. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб нижнего Днепра и Днепроовско-Бугского лимана и их охрана. – Киев, 1964. Рукопись деп. в ВИНТИ, №27-64 деп. – 268 с.
4. Щербуха А.Я. Морфологічні властивості пузанка *Alosa caspia tanaika* nation nordmanni Antipa з пониззя Південного Бугу // Біологія та морфологія риб та санітарно-біологічний режим прісних водойм України. – К.: Наукова думка, 1966. – С. 156-159.

Geina K.N., Geina Y.K. Current state and perspectives of commercial harvest of shad in lower Dnieper River

Institute of fisheries, National academy of agrarian sciences of Ukraine, 135 Obukhivska str, Kyiv; ifr@mail.kar.net

One of commercial fish of the Dnieper-Bug mouth system is migratory Caspian shad - *Alosa caspia tanaica* (Grimm). Analysis of statistical data shows that the accuracy of shad landing prognoses during last years has been within 39-62% and in some years reached 100%.

Results of the study of qualitative and quantitative structure of landings using floating nets with mesh size of 22-24 mm indicate on a possibility for using such gears for shad harvest in lower Dnieper River. For preserving the stock sexual ratio at an optimal level, we believe advisable to use floating nets with a ratio of 40% ($a=22$ mm) to 60% (24 mm).

Глушко Ю.Н., Борисенко Н.А.

Институт рыбного хозяйства НААН

03164, Украина, г. Киев, ул. Обуховская, 135; niko-yulia@mail.ru

Цитогенетический анализ белого и пестрого толстолобиков

Кроветворная система рыб очень чувствительна к изменениям условий окружающей среды, что дает возможность использовать данные организмы в качестве тест объектов для оценки экологического состояния водоемов. Микроядерный тест в клетках периферической крови позволяет оценить уровень нарушений генетического материала у конкретной особи и популяции в целом в результате суммарного действия химических, физических и биологических мутагенов (Ильинских, 1992). Хроническое действие генотоксинов на организмы рыб приводит к нарушению цитогенетической стабильности, и как результат, снижению их жизнеспособности. Развитие методов биологического мониторинга дает возможность оценить действие генотоксических факторов окружающей среды на генетическую структуру рыб, определить степень загрязнения водоема и дать быстрый ответ о физиологическом состоянии рыб. Снизить негативное влияние таких факторов возможно путем внедрения в рыбоводную практику экспресс-методов оценки и контроля уровня дестабилизации генетического аппарата рыб в зависимости от их видовой принадлежности, возраста и экологических условий разведения. Для этой цели целесообразно используют микроядерный тест в эритроцитах и лимфоцитах периферической крови рыб (Kamel Ahmad, 2010). Преимущества данного теста для скрининга мутагенных эффектов водной среды изучены на клетках периферической крови рыб, жаберных дуг, селезенке, печени, тимуса (Andrade, 2004).

С целью анализа уровня цитогенетических нарушений в зависимости от видовой принадлежности и условий разведения, в июне 2013 г. был выполнен микроядерный тест в клетках периферической крови репрезентативной выборке годовиков белого и пестрого толстолобиков (по 7 особей в каждой группе) рыбного хозяйства ИП «Галицкий» Ивано-Франковской обл. Украины. У рыб с хвостовой вены

стерильным шприцом отбирали периферическую кровь и готовили мазки. Фиксировали препараты метиловым спиртом и окрашивали по методу Романовского стандартным раствором Гимза. Анализировали клетки с использованием бинокулярного микроскопа "Primo Star Zeiss" с увеличением 100×10 . На препаратах подсчитывали частоту эритроцитов с микроядрами (ЭМЯ) не меньше чем в 3000 клеток, одноядерных лимфоцитов с микроядрами (ЛМЯ), двуядерных лимфоцитов (ДЛ) и апоптозов (АП) не меньше чем в 1000 клеток (Давыдов, 2006). Полученные данные выражали в промилле (‰). Статистическую обработку результатов проводили с использованием критерия Стьюдента (t_s).

Результаты анализа уровня клеток с цитогенетическими нарушениями в группах белого и пестрого толстолобиков показали, что большие значения частот эритроцитов с микроядрами ($3,4\pm 0,8$ ‰) в группе белого толстолобика, сравнительно с пестрыми где данный показатель был на уровне $2,4\pm 0,6$ ‰. С целью комплексной оценки уровня дестабилизации хромосомного аппарата рыб, кроме нарушений в эритроцитах, было проанализировано количество аномальных лимфоцитов и установлено, что белый толстолобик также характеризовался высшим уровнем ЛМЯ ($1,6\pm 0,2$) и ДЛ ($1,4\pm 0,2$ ‰) сравнительно с пестрым. Статистически достоверные отличия между группами рыб наблюдали за частотами ЭМЯ ($P<0,05$) и ДЛ ($P<0,05$). Стоит отметить, что для годовиков характерен высокий уровень индивидуальной изменчивости за частотой ЭМЯ. Также очень важным этапом цитодифференциации клеток многоклеточных организмов является апоптоз, обеспечивающий поддержку клеточного гомеостаза в организме рыб (Ярилин, 2003). В группе пестрого толстолобика наблюдали более высокий уровень апоптоза ($4,1\pm 0,4$), сравнительно с группой белого ($3,6\pm 0,4$).

Как показали результаты микроядерного теста, группа пестрого толстолобика характеризуется ниже уровнем цитогенетических нарушений, но при этом более высоким уровнем апоптоза, сравнительно с группой белого. По нашему мнению, такие видоспецифические особенности свидетельствуют о более активной элиминации генетически дефектных клеток путем апоптоза в пестрых толстолобиков.

Список использованных источников:

1. Микроядерный анализ и цитогенетическая нестабильность [Н.Н. Ильинских, В.В. Новицкий, Н.Н. Ванчугова и др.]. – Томск: Изд-во ТомГУ, 1992. – 272 с.
2. Kamel Ahmad. Clastogenic studies on Tandaha Dam water in Asser / Kamel Ahmad, Jaber Salehl // *Mediterranean Environment*. – 2010. – Vol. 16, № 1. – P. 33–42.
3. Fish as bioindicators to assess the effects of pollution in two southern Brazilian rivers using the Comet assay and micronucleus test / V.M. Andrade, J. Silva, F.R. Silva [et al.] // *Environ. Mol. Mutagen*. – 2004. – Vol. 44. – P. 459–468.
4. Давыдов О.Н. Патология крови рыб / Давыдов О.Н., Темниханов Ю.Д., Куровская Л.Я. – К.: ИНКОС, 2006. – 206 с.
5. Ярилин А.А. Апоптоз и его роль в целостном организме // *Глаукома*. – 2003. – Вып. 2. – С. 46–54.

Glushko Y., Borysenko N. Cytogenetic analysis of silver and bighead carps

Institute of Fisheries of the NAAS; niko-yulia@mail.ru

The comparative analysis of occurrence frequency of cytogenetic indicators (erythrocytes with micronucleus, lymphocytes with micronucleus, binuclear lymphocytes and apoptosis) in the peripheral blood cells of silver and bighead carps from fish farm "Galytskyi" of Ivano-Frankivsk region has been carried out. It was established that group of silver carp was characterized higher level of cytogenetic anomalies compared with group of big head carp.

Голуб Р.А., Зінковський О.Г.*

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Немішаївський агротехнічний коледж»
07854, Україна, Київська обл., смт. Немішаєве-1, вул. Технікумівська, 1;
ndak_pr_kom@mail.ru

*Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, Київ-210, пр-т Героїв Сталінграда, 12
oleg-zinkovskiy@rambler.ru

Різномордність вибірок карася за стійкістю до дії іонів міді

Відомо, що ступінь стійкості організму до дії чинників оточуючого середовища зумовлена генетично, але її наслідування може бути різним. В генетично більш різномордних і поліморфних популяціях риб деякі особини мають більшу толерантність до діючих чинників, інші менш

стійкі. При зміні умов оточуючого середовища частина особин популяції елімінує, а більш резистентні, які мають фізіологічні переваги в адаптації до чинників, виживають.

Найбільш розповсюдженими токсикантами водного середовища є іони важких металів. Риби підлягають впливу значної їх концентрації в результаті техногенних катастроф та скиду неочищених промислових стоків. Іони важких металів мають широкий спектр токсичного впливу на організм.

Метою цієї роботи є вияснити в якій ступені генетична різномірність природної популяції карася сріблястого впливає на їх стійкість до дії іонів міді.

Для створення заданої концентрації іонів міді використовували сульфат міді. Токсичний ефект іонів міді досліджували в концентрації від 1,0 до 15,0 мг $\text{Cu}/\text{дм}^3$ протягом 96 год. За станом риб проводилось цілодобове спостереження. Риби утримувалися в 500-літрових басейнах з заданими концентраціями іонів міді. В кожен басейн розміщували по 100 особин карася.

Ми враховували альтернативний ефект, тобто абстрагуючись від змін поведінки, частоти локомоторних рухів і інших показників, враховували тільки загибель риб під впливом токсичного чинника. Досягнення ефекту смерті риб фіксували безпосередньо в момент припинення дихальних рухів зябрових кришок. Смертність риб (ефект токсичної дії) розраховували в частках риб, які загинули в цій проміжок часу.

Дія токсинів на організм риб протікає, як правило, в двох фазах розвитку загального токсикозу. Перша фаза інтоксикація розвивається достатньо швидко, є сумою реакцій хімічного стресу, визначається концентрацією та дозою сполуки, швидкістю її надходження в організм риб та менш залежить від хімічної природи самого токсиканту. Друга фаза – це розвиток специфічної інтоксикації и представляє собою суму процесів порушення функціонування систем організму та його реакцій на субклітинному, клітинному, тканинному та органному рівні. Ця фаза токсикозу визначається специфічними, властивими цієї конкретної речовини, шляхами її впливу на організм та повністю залежить від хімічної структури токсиканта.

Нами помічено, що характерними проявами стресу у риб під дією іонів міді є почастішання серцебиття, посилення інтенсивності дихання, підвищена та хаотична локомоторна активність. На останніх стадіях розвитку стресу спостерігається зниження рухливості карася, різке придушення активності дихання та загибель.

Під впливом підвищених концентрацій іонів міді на статевозрілого карася ми відмічали поступове нарощування токсичного ефекту по мірі накопичення міді в організмі риб. Очевидних проявів стресу – підвищення збудливості риб, зростання дихальних рухів – у риб в перші 3 год. експозиції не відмічалось. У всіх варіантах експерименту чітко прослідковується дозо-залежний ефект між вмістом іонів міді у воді та смертністю риб. Якщо при концентрації 15,0 мг Cu/дм³ загибель карася почалася на 8-ої годині експозиції, то при більш низькому вмісті міді 5,0 мг/дм³ на 19 годині, 2,5 мг/дм³ – 35 годині.

По мірі збільшення тривалості експозиції риб в розчинах сульфату міді зростає її токсичний ефект. Так, за даними пробіт-аналізу летальні концентрації для іонів металу дорівнюють на 24 год. експозиції: LC₁ – 0,51 мг/дм³; LC₅₀ – 2,32; LC₉₉ – 4,13 мг/дм³; на 48 год. відповідно – 0,52; 1,56; 2,58 мг/дм³; на 72 год. – 0,76; 1,52 та 2,28 мг/дм³. Можна відмітити достатньо невеликі межі між недіючими та тими, що викликають повну загибель риб, концентраціями іонів міді. Це підтверджує гострий токсичний вплив іонів цього металу на фізіологічний стан риб.

Риб, які знаходяться під токсичним навантаженням, можна поділити на три групи по нормі реакції на стресові умови. Перша група є найменш стійка до негативного впливу іонів міді. Поступова загибель цих риб спостерігається при концентрації 15 мг Cu/дм³ протягом з 7 по 18 год. експозиції і її кількість складає 18% від загальної кількості карася. Ці риби загинули внаслідок проявів неспецифічного хімічного стресу. Друга група – більш витривалі до токсичного впливу іонів міді. Загибель цієї групи спостерігається протягом з 18 до 32 год. експозиції. Ці карасі гинуть внаслідок токсикозу, який викликаний надходженням міді в органи та тканини риб. Суттєвою відмінністю від першої групи є і специфічний колір

зовнішніх покривів карася, викликаний присутністю комплексів міді в слизу шкіри у вигляді блакитного забарвлення. При 15 мг Cu/дм^3 кількість особин цієї групи від загальної складає 79%. Третя група риб представлена життестійкими особинами, які не гинуть і при експозиції в розчині протягом 196 год., а при переносі їх в чисту воду успішно нерестяться та дають життєздатне потомство. Ця група карася при концентрації міді $15,0 \text{ мг/дм}^3$ складає 3% від загальної кількості карася.

Якщо розглядати розподіл риб по стійкості до токсичного навантаження при концентрації $5,0 \text{ мг Cu/дм}^3$, то можна відмітити, що перша група за цієї концентрації відсутня. Риби стійкі до нижчої концентрації міді, проявів неспецифічного хімічного стресу не виявляють. Але друга група повністю повторює закономірності по смертності в часовому діапазоні, як і для вищої концентрації іонів міді у воді. Загибель риб від токсикозу тканин риб міддю починається з 18 год. експозиції та продовжується до 32 год., як і для $15,0 \text{ мг Cu/дм}^3$. Але ця група складає лише 62% від загальної кількості риб. Це і не дивно, оскільки в організм надходить міді в значно меншій кількості. Інші риби (третя група) досить сприятливо витримують підвищення вмісту іонів міді у воді. І лише на 58 год. відмічена загибель риб від токсикозу, коли мідь накопичується в організмі в значній кількості. Представники цієї групи активно пристосовуються до оточуючого середовища, намагаються жити і була відмічена у басейні запліднена ікра.

При ще меншій концентрації іонів міді у воді ($2,5 \text{ мг/дм}^3$) лише на 49 год. експозиції серед риб була відмічена загибель двох особин без характерних ознак отруєння токсикантом.

Таким чином, нами встановлено, що природним популяціям карася характерна різноманітність вибірок за показником стійкості до токсичного навантаження, зокрема іонів міді. Якщо перша група найменш витривала до стресуючих чинників (до 18% від загальної кількості риб в популяціях), то друга реагує на специфічні прояви для кожного токсину (до 80%). Також в кожній вибірці риб присутні особини, які особливо витривалі до токсичного навантаження. Їх кількість невелика, але вони можуть

становити основу наступної популяції у разі погіршення екологічних умов середовища.

Golub R.A., Zinkovskiy* O.G. Heterogeneity of sampling crucian for resistance to the action of copper ions

Nemeshaev agrotechnical College, *Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine; ndak_pr_kom@mail.ru

It has been established that natural crucian populations characterized by heterogeneity of the sample in terms of resistance to the toxic load, in particular a copper ion. The first group is less resistant to stressing factors (up to 18% of the total number of fish populations). The other responds to specific manifestations of each toxin (80%). Also, in each sample there individual fish which are particularly resistant to the toxic load. Their number is small, but they can be the basis of the population in the case of the following environmental degradation environment.

Гончаров Г.Л., Бірюк О.В.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
61202, Україна, м. Харків, майдан Свободи, 4; glgoncharov@gmail.com

**Деякі особливості *Carassius auratus*–комплексу
ізолюваного озера біля с. Нежданівка**

Рядом вітчизняних та закордонних дослідників доведено, що у межах усього ареалу карасі утворюють складний диплоїдно-поліплоїдний комплекс з самих видів, їх різноманітних гібридів та поліплоїдних форм (Межжерин, Кокодий, 2008; Takada et al., 2010). При цьому склад поселень як у окремих водоймах, так і у одній водоймі протягом певного часу, суттєво різняться та може налічувати до 10 генетично відмінних складових частин (Межжерин и др., 2012). Актуальність проблеми посилюється тим, що у процесах гібридизації приймає участь раніше багаточисельний у водоймах регіону вид звичайний карась *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), який наразі занесений до Червоної книги України, категорія «вразливий» (Червона книга..., 2009).

Вивчення механізмів утворення та функціонування таких комплексів, на нашу думку, неможливе без системних досліджень у певних водоймах. Нами на протязі 2010-2014 років вивчається структура поселення карасів у ізолюваному озері, розташованому на третій терасі річки Оскол у степовій

зоні Харківської області і запланованого до включення до складу НПП «Дворічанський».

Риби роду *Carassius* насьогодні розглядаються нами як єдині представники іхтіофауни у цьому озері. За період досліджень відловлено 378 екземплярів, усіх досліджених риб по зовнішнім морфологічним ознакам було розділено на дві групи. Одна складалася з риб, за комплексом діагностичних ознак жоден екземпляр яких не був віднесений нами до певного виду і попередньо означених нами як *Carassius cf. carassius*. Чисельність цієї групи складає близько 90% від загальної. При цьому переважна більшість діагностичних ознак у риб цієї групи відповідає таким для звичайного карася, вірніше для його тугорослої форми *Carassius carassius morpha humilis* Heckel, 1840. Але характер зазубрення на останньому нерозгалуженому промені спинного та анального плавців є характерним для сріблястого карася *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), а колір перитонеуму не завжди світлий. Розподіл за статтю у цій групі близький до 1:1.

Другу, нечисельну, групу ми попередньо означили як *Carassius auratus* s.l. За більшістю діагностичних ознак ці риби належали до виду сріблястий карась, хоча декілька з них мали число тичинок на першій зябровій дужці більш характерне для звичайного карася. Крім того, значення деяких меристичних ознак знаходились у межах, притаманних китайському карасю *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Частка самців у цій групі становила лише 9%.

Складовою частиною нашого дослідження є цитометричний аналіз з метою встановлення плоідності зразків. За загальноприйнятими методиками визначена площа еритроцитів 73 екземплярів, у кожного вимірювалось не менше 25 клітин. Середня площа еритроцитів у *Carassius cf. carassius* становила 113,9 мкм² та варіювала у межах 79,2-141,3 мкм². Середня площа еритроцитів у *Carassius auratus* s.l. становила 156,7 мкм² та варіювала у межах 129,5-200,4 мкм².

При цьому відмічається суттєва різниця у формі еритроцитів між першою (співвідношення меншого до більшого діаметрів клітин у середньому 0,74) та другою (відповідне співвідношення 0,57) групами риб.

Порівнявши отримані нами дані щодо розмірів та форми еритроцитів з наведеними у публікаціях, де такі параметри є

певним критерієм плідності (Кокодій, 2010; Куліш, 2013; Liasko et al., 2011; Sezaka, 1977), можливо з великою вірогідністю припустити, що група *Carassius cf. carassius* складається з диплоїдних особин, а група *Carassius auratus* s.l. - переважно з триплоїдних особин, за невеликої частки тетраплоїдів.

Таким чином, на нинішньому етапі досліджень ми можемо вважати, що *Carassius auratus*-комплекс даного озера складається лише з диплоїдних гібридних особин та поліплоїдних біотипів, за відсутності «батьківських» видів.

Під час проведення фауністичних досліджень у басейні Сіверського Дінця досить часто виникає проблема з визначенням систематичної належності особин роду *Carassius*, що зустрічаються майже у всіх водотоках та водоймах регіону. Окрім того, пошук місць мешкання у них аборигенного звичайного карася є пріоритетним у природоохоронній діяльності. Наше дослідження підтверджує складність таких завдань та необхідність окремого обговорення проблематики існування *Carassius auratus*-комплексу під час складання фауністичних списків, зокрема для територій природно-заповідного фонду (Гончаров, 2014).

Список використаних джерел:

1. Гончаров Г.Л. Риби національного природного парку «Дворічанський» // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: Біологія. Вип. 19, № 1097 – 2014. - С. 56-61.
2. Кокодій С.В. Природна гібридизація золотого карася *Carassius carassius* (L., 1758) зі сріблястим *C. auratus* (L., 1758) в басейні Дніпра. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. – Київ, 2010. – 24 с.
3. Куліш А.В. Структура і динаміка поселень карасів (*Carassius Jaroski*, 1822) водойм східної України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. – Київ, 2013. – 24 с.
4. Межжерин С.В., Кокодій С.В. Поликлоновая структура европейских серебряных карасей *Carassius auratus* s. lato в водоемах Украины // Доповіді Національної академії наук України. – 2008. - № 7. – С. 162-169.
5. Межжерин С.В., Кокодій С.В., Куліш А.В., Верлатий Д.Б., Федоренко Л.В. Гибридизация золотого карася (*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)) в водоемах Украины и генетическая структура гибридов // Цитология и генетика. – 2012. - № 1. – С. 37-46.

6. Червона книга України Тваринний світ / Київ: Глобалконсалтинг, 2009.- 600 с.

7. Liasko R., Koulis A., Pogrebniak A., Papiggioti O., Taranenko L., Leonardos I. Influence of environmental parameters on growth pattern and population structure of *Carassius auratus gibelio* in Eastern Ukraine // Hydrobiologia/ - 2011. – 658. - P. 317-328

8. Sezaki K., Kobayashi H., Nakamura M. Size of erythrocytes in the diploid and triploid specimens of *Carassius auratus langsdorfii* // Jap. J. Ichthyol. – 1977. – 24, No 2. – P. 135–140.

9. Takada M., Tachihara K., Kon T., Yamamoto G., Iguchi K., Miya M., Nishida M. Biogeography and evolution of the *Carassius auratus*-complex in East Asia // BMC Evolutoinary Biology. – 2010. – 10: 7. – P.1-18

Goncharov G.L., Biryuk O.V. Some features of the *Carassius auratus*-complex of the isolate lake near Nedjdanovka Village

V.N. Karazin Kharkiv National University; glgoncharov@gmail.com

Fish of genus *Carassius* from isolated steppe lake in Kharkiv region were investigated by morphological and cytological methods. Existence of complicated diploid-polyploid complex was revealed in the lake. Two phenotypic forms of fish were described and ploidy of samples was identified.

Гоч І.В.

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського
46001, Україна, м. Тернопіль, вул. Словацького, 2; innagoch@ukr.net

Масова загибель риби у водоймах Тернопільщини у 2011-2013 рр.: аналіз фактів, обсяги та імовірні причини

Загальновідомо, що тривалий час розвиток народного господарства України відбувався за інтенсивним принципом, що передбачав отримання максимуму продукції з природних систем без врахування екологічних вимог. Малі річки розглядались як магістральні канали у системах регулювання осушених територій, водотоками для відведення стічних і комунальних вод, резервуарами прісної води для водопостачання населених пунктів та зрошення сільськогосподарських полів. Крім того, в сільському господарстві і промисловості відбувалась інтенсивна хімізація, використання пестицидів на полях без врахування очищення стічних та зливових вод, що надходили у річково-озерну

мережу (Гриб, 2008). Такий стан не міг не призвести до того, що у водоймах періодично відбувається загибель риби, яка набирає щоразу загрозливіших масштабів.

Протягом 2011-2013 років у водоймах Тернопільської області спостерігалася загибель риби, що була обумовлена багатьма факторами. Факти заморів фіксувалися працівниками Тернопільдержрибоохорони та Державної екологічної інспекції у Тернопільській області, громадськими організаціями та окремими громадянами. Найчастіше випадки загибелі виявлялися на невеликих за площею водоймах, рідше у водосховищах, ще рідше – у річках області. Причиною заморних явищ у ставках Тернопільщини зазвичай були фактори природнього характеру: тривалий льодостав, потужний льодовий покрив, що спричиняли відсутність газообміну між водою та атмосферним повітрям. У великих водоймах та річка імовірні причини загибелі мали здебільшого техногенний характер. Так протягом 2011 та 2012 років тут фіксувалося по два випадки загибелі риби, серед можливих причин якої могла бути господарська діяльність людини, а у 2013 році - три таких випадки.

21.09.2011 року факт загибелі риби зафіксовано поблизу с. Боднарівка Гусятинського району на р. Збруч. Загинули 7 видів риб у кількості 1021 екземплярів, масою 204 кг. Завдані державі матеріальні збитки склали біля 100 тисяч гривень. Встановлено, що причиною загибелі риби були недостатньо очищені стоки (у відібраних взірцях риби виявлено сапонін - речовину, задіяну у циклі переробки цукрового буряка) Хоростківського цукрового заводу. Шкідливі стоки потрапили спочатку у р. Тайна, що є притокою другого порядку р. Збруч.

22.05.2011 року зафіксовано факт загибелі великорозмірних особин коропа звичайного та товстолобика білого амурського (30 екземплярів орієнтованою вагою 450 кг) у Тернопільському водосховищі. Причини загибелі достеменно не з'ясовано, серед головних версій – змив добрив із сільськогосподарських угідь під час тривалих дощів та залповий скид шкідливих речовин.

Найбільш масову загибель риби протягом вказаного періоду було зафіксовано 11.05.2012 року на ділянці річки Серет від с.м.т. Микулинці Тербовлянського району до відстійників м. Тернопіль (вздовж течії в районі сіл В.

Березовиця, Острів, Буцнів, Миролубівка, Лучка, В. Лука Тернопільського району). Підтверджено загибель риби 15 видів у кількості 42021 екземпляр, орієнтованою масою 12,6 т. Збитки державі склали біля 350 тис. грн. З'ясовано, що агресивні стоки у каналізацію потрапляли з нижнього майданчика каналізаційних очисних споруд ВАТ «Тернопільводоканал» обсягом недостатньо очищених стоків до 40 тис. куб. м на добу, які спочатку знищили «активний» мул, а потрапивши у річку знищили іхтіофауну.

18.04.2012 року встановлено сліди потрапляння відходів ТОВ «Самолусківський крохмальний завод» у річку Тайна, а також факт змиву водою піни, яка утворилась від спінювання мезги картоплі. Факту загибелі риби від с. Самолуски до місця впадання р. Тайна у р. Гнилу виявлено не було. Винесено рішення про тимчасову заборону (зупинення) діяльності підприємства-забруднювача.

15.02.2013 року виявлено факт загибелі риби на ділянці довжиною 600 м поблизу с. Теклівка Гусятинського району на р. Нічлава. Загинула риба двох видів кількістю 1899 екземплярів. Серед імовірних причин задухи та загибелі риби – потужний льодостав (до 40 см) та стоки Копичинецької виправної колонії № 63 з великим вмістом шкідливих речовин.

31.08.2013 року масова загибель усього живого, у тому числі і риби не минула міські водойми Тернополя – стави гідропарку «Топільче». Видовий склад загиблої риби включав 4 види, загальна маса склала 100 кг, чисельність - 501 екземпляр. Причину загибелі достеменно встановити не вдалося.

08.07.2013 року зафіксовано факт загибелі 102 особин риби у ставку неподалік села Рудки на Гусятинщині. Причиною загибелі стали скиди із відстійника жому Хоростківського цукрового заводу.

Таким чином, найбільш масовою за чисельністю та вагою загибель риби було зафіксовано у 2012 році – 42021 екземпляр та біля 12, 6 т. У 2013 році загинуло 2502 особини масою біля 0,78 т, а у 2011 році зафіксовано найменшу за чисельністю загибель риби – 1051 екземплярів масою біля 0,61 т. Найбільшу шкоду у вигляді прямих та непрямих збитків було нанесено при забрудненні р. Серет у 2012 році ВАТ «Тернопільводоканал» -350 тис. грн. На жаль, причини та

обставини багатьох таких прикрих випадків залишилися не з'ясованими здебільшого через обмежені можливості лабораторної діагностики забруднюючих речовин, відсутності ефективного механізму комунікації між природоохоронними та правоохоронними органами, прогалини у законодавстві.

Список використаних джерел:

1. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водоем України) // Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І. та ін. // під ред. Гриба Й. В., Сондака В. В. – Рівне: Волинські обереги, 2008. – 630 с.

2. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України N 36 від 18.05.95 "Про затвердження Методики розрахунку збитків, заподіяних рибному господарству внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища".

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 № 175 "Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру";

Hoch I.V. Mass death of fish in reservoirs of Ternopil region from 2011 till 2013 years: analysis of the facts, the amount and probable cause

I.Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ukraine, 46001, Ternopil, Slovacky str, 2; innagoch@ukr.net

There have been described cases of mass death of fish during 2011 - 2013 years in reservoirs of Ternopil region. Pollution, emissions, imperfect legislation, poor communication between state agencies for Conservation of Nature were causes death of fish.

**Грициняк І.І.¹, Федоненко О.В.², Шрамук Т.С.²,
Маренков О.М.², Колесник Н.Л.¹, Кравцов І.М.²**

¹Інститут рибного господарства НААН

03680, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; kolesnik_natalia@mail.ru

²Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

49050, Україна, м. Дніпропетровськ, пр-т Гагаріна, 72; gidrobs@yandex.ru

Прилад ВВР-1 для визначення віку риб

Вік риб з циклоїдною та ктеноїдною лускою переважно визначається за річними кільцями на лусці (Брюзгин, 1969; Чугунова, 1959). За рік, як правило, формується одна зона

широких склеритів (літній період) та одна зона вузьких (осінній та зимовий періоди), а кількість таких подвійних зон відповідає річному віку риби.

Робота щодо визначення віку риб проводиться в два етапи:

- збір первинного матеріалу;
- камеральне опрацювання.

Збір первинного матеріалу відбувається в експедиційних або експериментальних умовах. У досліджуваних риб за допомогою скальпеля або пінцета відбирають луску: у коропових (з циклоїдною лускою) – посередині довжини тіла риби, вище її бічної лінії, нижче основи першого променя спинного плавця; у окуневих (з ктеноїдною лускою) – посередині довжини тіла риби, нижче її бічної лінії, вище черевних та грудних плавців (Методи..., 2006). Після взяття проби луску висушують та зберігають у лускових книжках. Камеральне опрацювання включає в себе процес відмивання заготовленої луски: лусочки протирають від слизу (промивають водою та очищають за допомогою м'якої щітки або промивають у слабкому розчині аміаку). Розміщують поміж двох предметних стекол та підраховують кількість річних кілець. З метою підвищення контрастності та видимості кілець луску розглядають як під падаючим, так і під світлом, що проходить з використанням оптичних приладів. Часто для візуального визначення кількості склеритів використовують барвники, які фарбують склерити риб, або максимально відбілюють луску, щоб визначити точні границі річних кілець.

Оскільки ріст луски відбувається під минулорічними склеритами, з часом верхні (більш старі) склерити частково пошкоджуються та втрачаються чіткі границі між склеритами. В результаті чого візуальне визначення віку риб ускладнюється та втрачається інформація щодо характеристики росту риб на початкових роках її існування. Тобто існує реальна проблема щодо точного визначення віку риб, особливо з дрібною ктеноїдною лускою.

Оцінка вікової структури широко використовується в промисловій іхтіології, особливо в процесі розроблення режимів рибогосподарської експлуатації водних об'єктів та науково-біологічних обґрунтувань спеціальних товарних

рибних господарств (СТРГ). Методики визначення запасів рибних ресурсів базуються на інформації щодо вікової структури популяції, а особливо необхідно чітко визначати величину граничного віку риб, оскільки на ній базується розрахунок молодших вікових груп, які і створюють промисловий запас водойми. Помилки у визначенні віку риб можуть не точно відобразити реальний стан їх популяції, що в результаті може призвести до неточної оцінки рибних запасів.

Існують різні розробки, які спрямовані на оптимізацію процесу визначення віку риб: спектрально-кореляційне визначення віку та росту риб з циклоїдною лускою (Поддубний, 1976) та використання поляризаційного світла для визначення віку риб за отолітами (Апс, 1986). В першому випадку використання цих приладів ґрунтується на фізичній природі річних кілець та різній оптичній щільності склеритів різних сезонів року, яка фіксується спектрофотометром. В другому випадку використовується контрастність гіалінових зон отолітів, які характеризуються сезонним ростом. В обох випадках для визначення віку потрібно використовувати спеціальне трудомістке обладнання: у першому випадку – спектрофотометр та самописець, у другому – обладнання для виготовлення зрізів отолітів.

В основу корисної моделі покладено завдання розробити прилад для точного та експресного визначення віку риб, який полягає у використанні поляризаційного світла та має ряд суттєвих переваг: зручність у використанні, виключається можливість втрати зразків луски в період проведення робіт, зниження втоми очей оператора за рахунок більшої чіткості зображення, зменшення витрат часу у 1,5–2 рази.

Прилад ВВР-1 для визначення віку риб складається з картонної пластинки розміром 100х76 мм, яка має вигин посередині, утворюючи дві напівпластинки 50х76 мм, та двох поляризаційних плівок, які розміщуються в отворі діаметром в 40 мм. Кожна з поляризаційних плівок розташовується в центрі кожної напівпластинки, а поміж ними розташовується луска (Заявка ..., 2014).

Ретельно відмиту луску риби розміщують в центрі поляризаційної плівки на одній з напівпластинок та накривають поляризатором іншої напівпластинки шляхом

закриття поляризаційного приладу по лінії вигину таким чином, щоб луска була між двома поляризаційними плівками. Прилад з лускою розміщують поблизу джерела світла таким чином, щоб промені світла проходили крізь поляризаційну плівку та крізь луску. Візуально визначається кількість річних кілець. При цьому при підвищенні оптичної щільності відмічається чітка границя склериту, яка має виражені краї та чорне забарвлення. Підвищується контрастність між світлими та темними річними кільцями, що спрощує та прискорює процес визначення віку риб.

Було проаналізовано 249 відібраних проб для визначення віку риб з циклоїдною та ктеноїдною лускою. Об'єктами досліджень були плітка звичайна (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) (147 проб) та окунь звичайний (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) (102 проби). Визначення віку велося за двома повторностями двома операторами паралельно звичайним візуальним способом з використанням бінокюляру та з використанням заявленого поляризаційного способу. Оператори завідома не знали що двома способами досліджують одну й ту саму вибірку проб. Після завершення експерименту дві вибірки порівнювали між собою. Шляхом порівняльного аналізу двох рядів показників віку риб, знятих різними операторами з одного й того самого набору луски як звичайним візуальним оптичним методом з використанням бінокюляра, так і за допомогою заявленого способу встановлено, що коефіцієнт кореляції склав 0,944 для циклоїдної луски та 0,890 – для ктеноїдної. Таким чином, прилад дозволяє збирати первинну інформацію з луски риб та забезпечує досить високий рівень репрезентативності (на рівні вірогідності 95%).

Гарні результати дає використання поляризаційного світла, що проходить крізь луску. При цьому зональність склеритів помітна чіткіше, а темний фон менше втомлює очі оператора. Розпізнання зон росту луски риб у світлі, що проходить з використанням поляризатора не створює особливих перешкод. Розроблений прилад характеризується портативністю, легкістю у використанні під час визначення віку риб. Використання поляризаційного світла в процесі

дослідження склеритів риб значно підвищує контрастність зображення, але може додати деякі додаткові світлові ефекти.

Список використаних джерел:

1. Апс Р.А. Возраст и рост балтийского шпрота / Р.А. Апс. – Рига: Авотс, 1986. – 56 с.
2. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам [Текст] / В. Л. Брюзгин. – К.: Наукова думка, 1969. – 188 с.;
3. Заявка № u201404128; заявл. 17.04.2014. Прилад ВВР—1 / Грициняк І.І., Федоненко О.В., Шрамок Т.С., Маренков О.М., Кравцов І.М., Колесник Н.Л.; заявник і патентовласник Інститут рибного господарства НААН.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]; за ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
5. Поддубный А.Г. Спектрально-корреляционный метод определения возраста и изучения роста рыб с циклоидной чешуёй / А.Г. Поддубный, А.П. Гончаров, М.М. Сметанин // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч. 2. – Вильнюс, 1976. – С. 38 – 45.
6. Чугунова И. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. (Методическое пособие по ихтиологии) / И. И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

Grytsyniak I.I.¹, Fedonenko O.V.², Shramok T.S.², Marenkov O.M.², Kolesnik N.L.¹, Kravtsov I.M.² The appliance VVR-1 for determining the age of fish

¹Institute of Fisheries of NAAS; kolesnik_natalia@mail.ru

²Oles Honchar Dnepropetrovsk National University; gidrobs@yandex.ru

Is developed the polarization appliance VVR-1, which can be used to determine the age of fish by the fish scales.

Грубинко В.В.

Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка

46027, Україна, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2; v.grubinko2@yahoo.com

Адапционные системы рыб: динамическая модель

Согласно современным представлениям *адаптация* – это совокупность физиолого-биохимических, анатомо-морфологических и макробиологических изменений организмов и сообществ, которые приводят к видоизменениям

биологических систем в направлении улучшения их шансов на выживание, воспроизведение в данных условиях среды и участие в эволюционном процессе (Hochachka, 2002). Поскольку основной целью биологической системы является обеспечение достаточного уровня энергетического (термодинамического) и трофического статуса, биологического разнообразия, целостности и сбалансированности функционирования – в целом *эквивинальности*, а также способности к самовоспроизведению и участие в эволюционном процессе, то главной задачей адаптации является поддержание этих основных показателей на достаточном для самообеспечения и увеличение уровня функционирования в измененных условиях среды. Следовательно, адаптация решает проблему поддержания структуры и физиологических функций живых систем в изменяющихся условиях, в первую очередь общего гомеостаза (постоянство состава) и энантиостаза (постоянство функций). Авторы (Hochachka, 2002; Грубинко, 2000, 2005, 2010) утверждают, что в адаптации более важно не столько сохранение постоянства состава, сколько – постоянство функции(-ий). Самосохранения живых систем осуществляется с помощью адаптаций, которые в эволюционном процессе в новых экологических условиях обеспечивают приобретение новых качеств (дискретных состояний) (Грубинко, 2010). Приспособления проявляются в изменениях биохимических, биофизических, физиологических, поведенческих и других функций. Возможности индивидуальной (физиологической) приспособляемости ограничены (каждая особь имеет свой потенциал приспособления), наследственно закрепленными пределами экспрессии генома. В системе взаимодействий с факторами приспособляемость организма достигается на основе нормы реакций. Организм в условиях незначительных изменений среды переходит от одного состояния приспособления к другому через цепи перехода (континуальные переходы). Механизмы, которые обеспечивают приспособляемость особей и сообществ к изменениям среды, разные. Разнокачественность особей в популяции обеспечивает ей более широкие возможности приспособляться, чем возможности каждой отдельной особи. Расширение эффективности приспособления популяций

осуществляется за счет элиминации наиболее чувствительных к данному фактору особей (Строганов, 1977). Поэтому адаптация является количественным и временным процессом, в связи с чем имеет уровни и скорость процесса. Формирование определенного уровня адаптации, как правило, зависит от длительности действия фактора. В процессе развития адаптивного ответа сначала имеет место период привыкания – F1 (рецепция и афферентный анализ сигнала факториального действия), после которого быстро формируется первичная реакция системы за счет имеющихся у нее пластичных и энергетических ресурсов (F2), что происходит, как правило, на фенотипическом уровне в пределах нормы реакции. При этом уровень активности системы относительно начального состояния значительно увеличивается (в десятки или сотни раз). Поскольку в состоянии сверхвысокой активности в живых системах значительно активируются флуктуационные процессы, развитие процесса в этом состоянии может осуществляться многовариантно (бифуркационно). Все системы содержат подсистемы, которые непрерывно флуктуируют (Пригожин, 1986). Флуктуация предполагает разнокачественные отклонения какой-то величины от исходного значения стационарного состояния. При этом числовая многовариантность параметров может быть следствием гармоничных составляющих колебательных процессов, а при экстремальных состояниях может также иметь асимметричный и сначала хаотический характер. Если система находится вблизи точек бифуркации, то ее неустойчивость вызывает повышенную чувствительность к флуктуациям, в результате чего система переходит из одного стационарного состояния в другое – изменение динамических состояний вследствие континуального процесса. Поскольку в биологических системах существует нелинейность внутренних связей, то в отличие от линейных систем, для которых существует одно стационарное состояние, для нелинейных – их несколько. Дисперсия величин, вместе с изменениями средних показателей переменных процессов определяют механизм приспособления к переменным условиям среды. Считается, что чем больше параметрическая амплитуда инвариант, тем

легче (качественнее) происходит адаптация. Поэтому после состояния F2 истощения быстро мобилизованных ресурсов значительно снижается функциональная активность системы до уровня, ниже начального. В дальнейшем система при продолжении действия фактора или элиминируется (состояние F0), или за счет мобилизации “глубинных” ресурсов (структурно-функциональная перестройка пластического и энергетического обеспечения) выходит на новый стабильный уровень функционирования, то есть формирует адаптацию, как правило, за счет имеющихся и новосформированных генетических ответов (состояние F4). Поэтому динамика адаптационного процесса имеет синусоидный характер, а изменение функциональной активности образует ряд: $F1 < F2 > F3 < F4$ (Грубинко, 2000, 2010).

Рассмотренное позволяет акцентировать внимание по крайней мере на двух аспектах: 1) в мониторинговых и индикационных исследованиях в первую очередь требует четкой констатации (определения) наличие (развитие) состояния адаптации, поскольку часто адаптацией считают любое изменение (отклонение) показателей от условной нормы (контроля), хотя такое отклонение может быть первичным ответом (мгновенная реакция), одним из флуктуационных ответов (поэтому часто в экотоксикологических исследованиях невозможно достичь стабильной повторяемости исследуемого показателя), внутренней реакцией системы по типу обратной связи или показателя состояния угнетения системы; 2) критериями адаптирования (формирование адаптивных функций системы) могут быть только такие количественные и качественные изменения, которые развивают в биосистеме новые свойства, сформированность которых является результатом эквивалентности.

Список использованных источников:

1. Грубинко В.В. Каскадный принцип организации биохимической адаптации у рыб: шкала времени, интенсивности, специфичности / Экологическая физиол.и биохим. рыб. – Ярославль, 2000. – Т.1. – С. 71.
2. Грубінко В.В. Інтегральна оцінка токсичного ураження у біологічних системах / В. В. Грубінко // Наук. запис. Терноп. нац. пед.

ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. Спец. випуск „Гідроекологія”. — 2005. — № 3(26). — С. 111—114.

3. Грубінко В.В. Принципи описання стану біо-, еко- систем / В.В. Грубінко // Наук. запис. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. Спец. випуск „Гідроекологія”. — 2010. — № 2(43). — С. 123—136.

4. Пригожин И. Порядок из хаоса: новый диалог с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — М., Прогресс, 1986. — 432 с.

5. Строганов Н.С. Понятия нормы и патологии в водной токсикологии / Н.С. Строганов // Всесоюз. симп. “Норма и патология в водной токсикологии”. Байкальск, 1977 г. : тез. докл. — Байкальск, 1977. — С. 5—11.

6. Hochachka P.W. Biochemical Adaptation: Mechanism and Process in Physiological Evolution / P.W. Hochachka, G.N. Somero. — New York-London : Oxford University Press US, 2002. — 466 p.

Grubinko V.V. Adaptive systems of fishes: dynamic modelling

Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk, Ukraine; v.grubinko2@yahoo.com

Author, leaning mainly against the results of own researches, the row of metabolic approaches and coefficients, expected on the basis of analysis of mechanisms of providing of metabolic homeostasis in the organism of fishes for the estimation of their prosperity in a toxic aquatic environment offers. Drawn conclusion that some metabolic systems which form toxicoresistance of aquatic organisms as a equifinalic function of these organisms function in the organism of aquatic lives.

Грудко Н.О., Корнієнко В.О.

Херсонський державний аграрний університет

Україна, м. Херсон, вул. Рози Люксембург, 23; ngrudko@mail.ru

Вирощування цьоголітків веслоноса в умовах півдня України

Однією з загальних проблем сучасного рибного господарства, яка зберігається протягом тривалого часу, є виробництво якісного рибопосадкового матеріалу. Особливо актуальним це питання становиться по відношенню до нових об'єктів рибництва, до яких без сумніву може бути віднесений веслоніс. Вирощування цьоголітків веслоноса в ставах є заключним етапом в процесі отримання життєстійкого матеріалу, який в подальшому може використовуватись для

зариблення водойм різного типу в залежності від поставлених цілей та задач.

Спеціальними дослідженнями встановлено, що особливо низьке виживання цьоголіток веслоноса спостерігається при зарибленні непідрощеними личинками (Виноградов, 2003). Поряд з цим, на думку ряду авторів, стійкі результати можуть бути отримані при зарибленні вирощувальних ставів мальками (Онученко, 2003). Вирощування цьоголітків веслоноса в умовах півдня України залишається найменш вивченою ланкою у технологічному процесі його культивування. В зв'язку з цим нами були проведені спеціальні дослідження по вивченню особливостей технології вирощування цьоголітків веслоноса в умовах півдня України.

Відповідні дослідження проводились на базі виробничо-експериментального Дніпровського риборозплідного осетрового заводу (ВЕДОРЗ) в 2013 році, які були продовженням попередніх досліджень (Шерман, 2004). Прийнята у господарстві технологія ґрунтується на комбінованому методі, який передбачає попереднє вирощування життестійкої молоді в басейнах з наступним зарибленням ставів. Матеріалом досліджень виступили мальки різної маси та цьоголітки веслоноса. В процесі вирощування цьоголіток веслоноса в 2013 році було сформовано два варіанти досліду: в першому варіанті маса мальків при зарибленні становила 0,59 г, в другому – 0,73 г. Щільність посадки в обох варіантах була на рівні 1000 екз/га.

Протягом всього періоду досліджень визначались фізико-хімічні умови середовища та забезпеченість відповідною групою кормових організмів (зоопланктону), для чого використовувались загальноприйняті методики (Алєкин, 1970; Жадин, 1960).

Вегетаційний період 2013 року характеризувався палким літом та тривалою спекою. Протягом липня – серпня в цей період середньомісячна температура води була на рівні 26,2 та 27,1 °С відповідно та в середньому склала 22,3 °С за сезон. З підвищенням температури води кількість розчиненого кисню знижувалась і набувала критичного значення в серпні, коли його значення сягнуло 2,4 мгО₂/дм³. Водневий показник з підвищенням температури збільшувався, в травні рН

дорівнював 8,0, в серпні його значення збільшилося в середньому до 8,2 в першому варіанті та до 8,5 - в другому. Перманганатна окислюваність протягом сезону збільшувалась по всіх ставах і досягла свого максимуму в серпні, сягнувши позначки 18,0-18,7 мгО₂/дм³ в першому варіанті та 17,3-19,0 мгО₂/дм³ в другому. Найбільш важливим, з огляду на можливість розвитку природної кормової бази ставів, із досліджуваних показників були розчинений азот та фосфор, які в середньому за сезон становили 1,76 і 1,91 мг/дм³ та 0,15 і 0,17 мг/дм³ в першому та другому варіантах відповідно. Спостерігається завищений вміст хлоридів, який був на рівні 49-67 мг/дм³ в першому варіанті та 54-67 мг/дм³ в другому.

Середньосезонна біомаса зоопланктону дослідних ставів була на достатньому рівні для забезпечення харчових потреб мальків веслоноса і становила 6,33-7,84 г/м³ в першому варіанті та 6,51-7,37 г/м³ в другому варіанті.

Аналізуючи отримані дані вирощування цьоголіток веслоноса в першому та другому варіантах треба зазначити, що зі збільшенням маси посадкового матеріалу від 0,59г до 0,73 г, спостерігається покращення основних рибогосподарських показників. Так в середньому по варіантах маса отриманих цьоголітків досягла 279,5 г та 310 г відповідно. Вживаність збільшилась на 5,5%, та становила 28,1% в першому варіанті і 33,6 % в другому. Збільшення маси посадкового матеріалу (мальків) позитивно відображається і на показниках рибопродуктивності. Так, в першому варіанті вона складала в середньому 78,47 кг/га, в другому – 104,21 кг/га.

Таким чином, виходячи з вищесказаного, треба зазначити, що в залежності від поставленої мети та завдань можна використовувати для зариблення мальків масою 0,59 г, при цьому необхідно стабільно підтримувати природну кормову базу ставів на належному рівні. Але для досягнення більш високої середньої маси цьоголітків та виходу доцільнішим є зариблення підросшими мальками з середньою масою 0,73 г, що дозволить отримувати кращі показники рибопродуктивності.

Список використаних джерел:

1. Виноградов В.К. Биологические основы разведения в выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum))/ В.К.

Виноградов, Л.В. Ерохина, Е.А. Мельченков// Москва: ФГНУ «Росинформагротех». – 2003. – 344с.

2. Онученко О.В. Основы рыбного хозяйства / Основы Polyodon spathula (Walbaum)/ О.В. Онученко, О.М. Третьяк, О.В. Кулешов// Київ: Вища освіта. – 2003. – 111с.

3. Шерман І.М. Виробництво посадкового матеріалу веслоноса / І.М. Шерман, В.Ю. Шевченко, Н.О. Горшкова// Рибне господарство. Міжнародний тематичний науковий збірник - Вип. 63 – Київ, 2004. - С. 288-292

4. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – М.: Гидрометеоздат, 1970. – 444 с.

5. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 189 с.

Grudko N., Kornienko V. Ongrowing paddlefish fingerlings in terms of South of Ukraine

Kherson state agrarian university; ngrudko@mail.ru

Improving of all biological marks of paddlefish fingerlings was discovered while rising individual mass of fishstock from 0.59g to 0.73g. Thus, accordingly to the variations, average individual mass reached 279.5g and 310g. Difference between survival rate (SR) in two variations was near 5,5%. SR reached 28.1% in first variation and 33.6% - in second one. Thereby, it is obvious fact that we need to use fishstock with higher individual mass intending to receive better biological and fishery marks. Though, it is important to consider that longer ongrowing process increase cost price of such fishstock.

Демченко В.О.¹, Євтушенко М.Ю.², Воровка В.П.³

¹Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем
Азовського басейну ІнБПМ та МДПУ

72312, Україна, м. Мелітополь, вул. Леніна, 20; demvik@mail.ru

²Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19

³Кафедра фізичної географії та геології Мелітопольського державного
педагогічного університету ім. Б. Хмельницького
72312, Україна, м. Мелітополь, вул. Леніна, 20; geofak_mgpu@ukr.net

Стан Молочного лиману в результаті з'єднання його з Азовським морем у 2014 році

В сучасних умовах лиман має три природоохоронні статуси як державного значення, так і міжнародного. По перше, це гідрологічний заказник загальнодержавного

значення, по друге, на його та прилеглих територіях в 2010 році був створений національний природний парк «Приазовський». Також лиман визнаний водно-болотним угіддям міжнародного значення.

Вже більше 10 років вирішенням даної проблеми займаються чиновники різного рівня - від місцевого до національного. Нажаль, поки що ефективних заходів з відновлення екосистеми Молочного лиману реалізовано не було. Останні роки розробляються проекти будівництва нового з'єднувального каналу, реалізуються малоефективні гідромеліоративні заходи. Фінансуються вони з держбюджету та виконуються за рахунок приватних установ і інвесторів, хоча складну екологічну проблему не вирішують. Чергова спроба покращити екологічний стан водойми була реалізована у 2014 року.

За результатами досліджень на початку червня Молочний лиман представляв собою гіперсолону водойму. Середня солоність вод коливалася в межах 86-104 г/л, а в середньому становила 95,5 г/л. Рівень води в лимані знизився на 1,4-1,6 м від рівня початку 2000-х років. У водоймі були відсутні представники іхтіофауни. У великій кількості розвивалася артемія та личинки хірономід.

16 червня 2014 р. в результаті розчистки каналу довжиною близько 2 км було відновлено з'єднання лиману з Азовським морем. Канал з боку моря має ширину до 95 м, глибину до 3 м. Після мосту ширина зменшується до 60-70 м з різними глибинами. В подальшому канал звужується і його ширина коливається в межах 17-20 м. Глибина на даному відрізку каналу від 1,6 до 2,5 м. В місцях, які не розчищалися, спостерігається інтенсивне вимивання ґрунту та мулу з русла каналу. Найбільш інтенсивно розмив берегів каналу відбувається на поворотах. Конус виносу інтенсивно формується на відстані 2,1 км від мосту в лиман. Швидкість течії в руслі каналу коливається в межах 1,4-1,9 м/с. За розрахунками в лиман в залежності від сили вітру надходить від 40 до 70 м³/с морських вод. Зворотної течії з лиману в море не спостерігається у зв'язку зі значним перепадом рівнів води. Упродовж 2 місяців функціонування протоки в лимані спостерігається підняття рівня води та збільшення площі

акваторії. Так у кінці серпня в районі с. Богатирь вода підійшла до берега в порівнянні з початком червня на 82 м, а рівень піднявся на 56 см.

Солоність води в лимані влітку мала тенденцію до зменшення. Так у серпні 2014 року солоність води в лимані коливалась в межах 49-61 г/л, а в середньому становила 55,9 г/л. Зниження солоності, нажаль, буде проходити значно повільніше, ніж підняття рівня води і вимагатиме двостороннього процесу водообміну між лиманом та морем. Він забезпечить промивний режим і може сприяти пониженню солоності.

Певне зниження солоності, особливо в нижній частині лиману, та інтенсивне надходження води призвели до заходу декількох представників іхтіофауни. Так в серпні 2014 р. в лимані були відмічені двохлітки піленгасу, атерина, глоса.

Таким чином, слід вказати на позитивну тенденцію змін в Молочному лимані - відбулося часткове опріснення лиману та підняття рівня води. Разом з тим слід відмітити утворення кіс та островів на початку протоки, що потребують постійної розчистки та днопоглиблювальних робіт.

Важливо також зазначити, що протока, створена в 2014 році, з вищезазначеними характеристиками не зможе в повній мірі та в найближчій перспективі відновити екосистему Молочного лиману. Вважаємо, що ширина протоки повинна бути не менше 60 м (бажано 100 м) та глибиною не менше 2 м. Тобто на сьогодні для більш ефективного водообміну протоку необхідно значно розширити, що буде сприяти покращенню гідрологічних показників та забезпечить можливий нерест піленгасу навесні 2015 року. Ізоляція лиману від моря в останні десятиріччя негативно відбилася на ефективності нересту піленгаса та поповнення молоддю промислового стада виду. Це призвело до різкого зниження його промислових уловів в Азовському морі. Так в період 2000-2009 рр. середньорічні улови України та Російської Федерації становили більше 6 тис. т. Це забезпечувалося високопродуктивним нерестом піленгаса в Молочному лимані в кінці минулого і початку нинішнього тисячоліття. Починаючи з 2010 року, щорічні улови піленгаса в Азовському морі стрімко скорочувалися і в 2013 році склали 751 т. Таке

зниження уловів було пов'язано з неефективним нерестом виду в період 2006-2010 рр., пов'язаним з негативними гідрологічними змінами в лимані. Таким чином сучасний вилов піленгаса в морі знизився більш ніж на 5 тис. т щорічно. За різними оцінками прямий збиток на зниженні обсягів вилучення становить 3- 5 млн. \$.

Підсумовуючи слід зазначити, що екосистема лиману влітку 2014 року в результаті розчистки каналу почала відновлюватися. Разом з тим в найближчі часи необхідно вирішити ряд питань, які зможуть забезпечити можливість відновлення лиману як цінної природоохоронної, рекреаційної та рибогосподарської водойми півдня України. Першочерговими заходами повинні стати:

- підготовка еколого-економічного обґрунтування найбільш прийнятних механізмів забезпечення з'єднання лиману з морем (вибір місця, глибини, ширини каналу, типів хвильомів і захисних гідротехнічних споруд);
- розробка механізмів довгострокового фінансування гідромеліоративних робіт (створення спеціального юридичного органу управління, законодавчі зміни в природокористуванні);
- розробка і впровадження спеціалізованої програми з відновлення екосистеми Молочного лиману.

Demchenko V.A.¹, Yevtushenko M.Yu.², Vorovka V.P.³ The Molochnyy estuary condition under reconnection with the Sea of Azov in 2014

¹Interdepartmental Laboratory of the Azov Sea Basin Ecosystems Monitoring of the Institute of Marine Biology NAS of Ukraine and Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmelnsky; demvik@mail.ru

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

³Melitopol State Pedagogical University named after B. Khmelnsky, Department of Physical Geography and Geology; geofak_mgpu@ukr.net

There are established negative changes in ecological situation on Molochnyi Lyman. . The most crucial is a reduction in the liman's depth, accompanied with shrinkage in the water surface area, a dramatic increase in salinity to 95.5 g/l. Restoration of the Molochnyi Liman ecosystem requires a positive water balance.

Демченко Н.А.

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології НАН України та Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Б. Хмельницького
72312, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. Леніна, 20;
bibadem@mail.ru

Види-вселенці в іхтіофауні північно-західних приазовських річок у історичному аспекті

Річки Північно-Західного Приазов'я (Великий та Малий Утлюки, Молочна, Корсак, Обитічна, Лозуватка та Берда) є важливими водотоками з огляду на збереження прісноводної іхтіофауни. Однак, масштабне антропогенне втручання у їх функціонування у другій половині 20 ст. призвело до значної трансформації цих водойм. Так в цей час здійснювалися гідробудівництво, спрямлення русел річок, інтродукція риб з метою підвищення продуктивності систем та інше. Це призвело до розчленування річок на окремі ділянки, створення нових екологічних умов існування для водних організмів та виникнення певного впливу на аборигенних представників тощо.

Загалом за час досліджень, які проводилися на річках північно-західного Приазов'я упродовж 1932-2013 рр., було обліковано 69 видів риб, з яких 12 визначені як види-вселенці. Нами вони віднесені до наступних груп:

- **чужорідні види** - випадково потрапили до приазовських річок, мешкають у них тривалий час, але не здатні до самостійного природного відтворення (товстолоби білий та строкатий, амур білий, кефаль піленгас та медака китайська). Сучасне поширення в регіоні, зокрема перших трьох представників, та їх чисельність визначають лише спрямовані рибогосподарські заходи;

- **інвазійні види**, які раніше не були характерні для фауни регіону, але створили повноцінні та значні за розмірами популяції. Найбільш типовим їх представником є карась сріблястий, який з'явився у приазовських річках на рубежі 1960-1965 рр. і за стислий час став домінуючим видом іхтіофауни. Зараз надзвичайно високі темпи розселення і збільшення чисельності демонструє сонячний окунь. Цей північноамериканський вид, незнаний рибалками ще 4-5 років

тому назад, зараз став помітним об'єктом аматорського лову у всіх річках північно-західного Приазов'я. Досить поширеним видом вже давно став чебачок амурський, якого випадково завезли з Далекого Сходу Росії під час спрямованого розселення товстолобів та амурів;

- *види, що самостійно розширили свій ареал.* До них слід віднести представників іхтіофауни, які проникли у річки переважно з Азовського моря, адаптувалися до нових гідроекологічних умов та створили самовідновні популяції. До них, перш за все, необхідно віднести бичків гонець і цуцик та морських голок змієподібна та довгорила.

В сучасних умовах з усіх вказаних видів найбільш представленим є карась сріблястий. Він є масово поширеним не тільки в малих та середніх приазовських річках (Великий та Малий Утлюки, Молочна, Лозуватка, Обитічна, Берда) (Демченко, 2009), але й у великих (Дон, Кубань) (Абраменко, 2001), а також акваторіях Азовського моря (Демченко, 2013). Про його широке розповсюдження у річках говорить частота зустрічі, яка коливається в межах від 33,3 до 100 %.

На відміну від карася сріблястого кефаль піленгас реєструється переважно у річках (Молочна, Корсак, Лозуватка, Обитічна), які мають зв'язок з морем, де показники частоти зустрічі становить 3,8-37,9 %. Третім за представленістю видом є бичок цуцик, який трапляється в річках Молочна, Обитічна та Лозуватка у межах 10,3-31,0 %. Всі інші види, окрім одиничних, зустрічаються в 1-2 водоймах у діапазоні 1,3-6,7 %, окрім сонячного окуня, частота зустрічі якого сягнула 37,5 %. Такі досить значні показники останнього пов'язані з локальним впливом зрошувальної системи на деякі річки.

Показник відносної чисельності також в певній мірі є відображенням стану видів, оскільки у досліджуваних річках, як зазначалося вище, сформувалися різні гідроекологічні умови. За чисельністю з усіх представників домінують карась сріблястий (максимальні величини 77 %), сонячний окунь (15 % відповідно) та кефаль піленгас (10 %).

Таким чином, зазначені вище дані свідчать про те, що 18,5 % від усіх облікованих видів у річках припало на види-

вселенці. Зокрема карась сріблястий та сонячний окунь демонструють досить великі темпи як за розселенням, так і за збільшенням чисельності, що призводить до домінування у деяких водоймах. Стосовно подальшого прогнозу розселення видів відмітимо, що саме сонячний окунь, в найближчий час буде інтенсивно освоювати нові акваторії та річки як в результаті саморозселення, так і в результаті рибогосподарських заходів.

Список використаних джерел:

1. Абраменко М.И. Экологические и биологические закономерности пространственной динамики численности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в Понто-Каспийском регионе / М.И. Абраменко // Среда, биота и моделирование экологических процессов в Азовском море / М.И. Абраменко. – Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 2001. – Ч. 1, Гл. 2. – С. 152-173.
2. Демченко Н.А. Динаміка іхтіофауни річок північно-західного Приазов'я в XX ст. / Н.А. Демченко // Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. Серія біологічна. - 2009. – Вип. 50. – С. 72 – 84.
3. Demchenko V.A. Invasive species in ichthyofauna of waterbodies in the north-western part of the Azov basin / V.A. Demchenko, N.A. Demchenko // Invasion of alien species in Holarctic: the IV International Symposium, 22-28 september, 2013: abstracts. - Borok, 2013. - P. 42.

Demchenko N.A. Non-native species on the ichthyofauna of north-western rivers of Azov Sea basin in the historical aspect

Interdepartmental Laboratory of the Azov Sea Basin Ecosystems Monitoring of the Institute of Marine Biology NAS of Ukraine and Melitopol State Pedagogical University, Lenin str., 20, Zaporozhye region, Melitopol, Ukraine; bibadem@mail.ru

In the north-western rivers of Azov Sea basin in period from 1932 till 2013 years 12 non-native species were accounted, which were divided on 3 groups by ecological features. The most widespread and numerous was prussian carp. In the near future sunfish will spread on the new aquatic areas and rivers, both, as the result of independent spreading and fisheries management measures.

**Дворецький А.І., Оніщенко О.М., Кириленко А.С.,
Байдак Л.А.**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
49600, Україна, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25; dvoretsk@list.ru

Розробка та впровадження новітніх біотехнологій отримання екологічно безпечної рибної продукції

За ступенем деградації і забруднення навколишнього природного середовища Придніпровський регіон займає одне із перших місць в Україні. Особливе техногенне навантаження приходить на водні об'єкти. Треба відзначити, що водний фонд Дніпропетровської області представлений трьома водосховищами на Дніпрі: Дніпровським, площа в межах області складає 22,5 тис. га, Каховським – біля 40 тис. га та Дніпродзержинським – близько 28 тис. га. Окрім головного водотоку (р. Дніпро), гідрографічна мережа області включає також 291 річку, довжиною більше 10 км, 95 водосховищ загальною площею 21 тис. га та 2932 ставки загальною площею водного дзеркала 18,59 тис. га. Загальний рибогосподарський фонд становить 114,4284 тис. га. Абсолютна більшість зазначених водних об'єктів, з моменту їх створення (1930 – 1960 роки) використовувалась для риборозведення. Але за останні роки антропогенний тиск промислово-розвинутого Придніпровського регіону набув значного впливу на водні екосистеми. Особливому забрудненню піддається Дніпровське та Каховське водосховища. Так, в Дніпровське водосховище щорічно скидається близько 572 млн. м³ стічних вод металургійної, 40 млн. м³ хімічної, біля 40 млн. м³ вугільної промисловості, 300 млн. м³ міських стоків, що несуть у собі колосальну кількість токсичних речовин.

Проведені на цей час наукові дослідження показують, що у доних відкладеннях накопичена значна кількість альтерогенів, які за відповідних умов можуть повторно забруднювати водне середовище. При цьому, гідробіонти, як кормова база риб, накопичують їх в значній кількості. Забруднювачі по харчовим ланцюгам поступають в організм

риб. При цьому спорстерігається значне погіршення умов існування водних організмів, особливо ріст і розвиток риб. Постає закономірне питання, як вести рибне господарство в таких умовах? Можливо, тимчасово відмовитись від рибогосподарського використання великих водосховищ, які зазнають значного забруднення. Це може бути доти, доки великі підприємства не впровадять екологічні технічні стандарти, перестануть скидати у водойми неочищені або частково очищені стічні води. Тому, в теперішній час постає актуальне питання про інвентаризацію водного фонду Дніпропетровської області, з метою визначення водойм, які можна буде використовувати для виробництва екологічно безпечної рибної продукції. В процесі інвентаризації водойм (озера, ставки та ін.) значна увага приділяється наступним показникам:

- наявність паспорта водойми та іншої проектної документації;
- джерела водопостачання і якість поступаючої води;
- скид використаної за сезон води та її відповідність встановленим вимогам;
- стан гідротехнічних споруд;
- водозбірна площа та використання на ній пестицидів, гербіцидів, ядохімікатів та ін:
- категорії ставків та відповідність їх рибогосподарським вимогам;
- гідрологічний, гідрохімічний, гідробіологічний режими та ін.

В залежності від результатів інвентаризації водойм визначаються шляхи їх рибогосподарського використання:

- виробництво достатньої дешевої, доступної за ціною для широкого кола покупців харчової рибної продукції;
- виробництво дорожчої, але екологічно безпечної продукції;
- реконструкція ствкового фонду, який не відповідає рибогосподарським вимогам.

Чинне законодавство України та підзаконні акти регламентують порядок рибогосподарської експлуатації водойм на основі наукових, науково-біологічних обґрунтувань та режимів їх рибогосподарської експлуатації. На сучасному

етапі з 95 водосховищ та 2932 ставків у межах Дніпропетровської області впроваджено режими рибогосподарської експлуатації тільки на Карачунівському, Південному, Зеленодольському, Макортівському водосховищах та значно обмеженій кількості водойм від 10 до 199 га. На інших водоймах вирощування та вилов риби проводиться стихійно, без врахування продуктивних можливостей та екологічної цінності цих водойм. Тому постає актуальне питання по проведенню наукових досліджень та інвентаризації водойм Дніпропетровської області. При цьому, велика увага приділяється вивченню водойм де можна вести екологічно безпечне рибництво. Кафедрою водних біоресурсів та аквакультури Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету розроблено іновативний проект «Розробка та впровадження новітніх біотехнологій отримання екологічно безпечної рибної продукції». В доповіді на конференції буде представлений цей проект.

Список використаних джерел:

1. Запорожское водохранилище / А.И. Дворецкий, Ф.П. Рябов, Г.П. Емец и др. //Дніпропетровськ, 2000 р.
2. Програма розвитку рибного господарства Дніпропетровської області на 2010-2014 роки / м. Дніпропетровськ.2010 р.
3. Закон України від 13.12.2001 № 2894-III «Про тваринний світ».
4. Закон України від 18.09.2012 № 5293-VI «Про аквакультуру».
5. Закон України від 8.07. 2011 № 3677 «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів».

Dvoret's'kyi A.Y., Onishchenko O. M., Kyrylenko A.C., Baydak L.A. The newest biotechnology development and implementation for safer ecological fish products

Dnepropetrovsk state agrarian and economic university;
dvoret'sk@list.ru

**Долинський В.Л., Афанасьєв С.О., Бігун В.К., Голуб О.О.,
Кирилюк О.П.**

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ, пр-т Героїв Сталінграда, 12, vadolin@ukr.net

Природні та антропогенні чинники формування сучасної іхтіофауни басейну р. Прип'яті

Формування сучасної іхтіофауни р. Прип'яті, що почалося у період відступу льодовика останнього (Валдайського) зледеніння і тривало тисячі років, отримало значні антропогенні поштовхи в останні сторіччя. Антропогенне втручання виявилось насамперед у гідробудівництві. Ще наприкінці XVIII сторіччя було побудовано Дніпровсько-Бузький та Дніпровсько-Німанський канали, які з'єднали басейни Прип'яті з басейнами Вісли та Німану. Утворений таким чином водний зв'язок між басейнами Чорного й Балтійського морів створив умови для взаємного проникнення бореальної та понто-каспійської іхтіофаун.

Другим поштовхом у середині 60-х років XX сторіччя стала великомасштабна меліорація басейну Прип'яті, яка докорінним чином змінила співвідношення різних типів водотоків, озер та заболочених місцемешкань, а також зарегулювання Дніпра. Останнє справило на іхтіофауну подвійний вплив: поява гребель, незабезпечених рибоходами, брутально перервала шлях прохідним і напівпрохідним видам риб, що призвело до збіднення дніпровської і прип'ятської іхтіофаун. З іншого боку, поява водоймищ із уповільненою течією сприяла і сприяє розширенню ареалів видів, які раніше були неспроможні подолати річкову течію. На формування складу рибного населення Прип'яті також значно вплинули масштабні роботи з інтродукції у водосховища нових видів риб (Влияние ..., 2003).

Безумовно, на процесах формування сучасної іхтіофауни акваторій різного масштабу, у тому числі й басейну р. Прип'яті, можуть відбиватися глобальні кліматичні процеси, природа яких одними дослідниками кваліфікується як природне явище, іншими – як наслідок антропогенного парникового ефекту.

З огляду на те, що найбільш сильні антропогенні втручання на фоні регіональних і глобальних кліматичних змін відбулись в

останні кілька десятиріч, початком відліку для порівняння сучасного складу рибного населення було прийнято список іхтіофауни р. Прип'яті П. І. Жукова, опублікований у 1965 році (Жуков, 1965), який включає 37 видів. Дані про сучасний склад іхтіофауни р. Прип'яті узагальнені за матеріалами досліджень ІГБ НАНУ 2009–2012 рр., та публікаціями українських та білоруських дослідників (Гідроєкосистеми, 2013). За нашими даними, на сьогодні загалом у басейні мешкають 56 видів риб.

Порівняння даних П.І. Жукова і сучасних показує, що за 47 років список іхтіофауни р. Прип'яті поповнився 18 видами, тобто збільшився у півтора рази.

Безперечно новими для басейну Прип'яті стали рослиноїдні риби з Далекого Сходу – білий амур, білий та строкатий товстолобики, яких інтродукували у різні роки у водойми басейну. Разом з ними потрапив і амурський чебачок, який досить успішно нагатуралізувався у нових для нього водах. Успішним інтервентом виявився представник тієї ж далекосхідної фауни головешка ротань. Об'єктом акліматизації стали також американський і каналний сомики. Всі ці види стали мешканцями Прип'яті завдяки діяльності людини.

Останнім часом досить інтенсивно розширюють свій ареал у північному напрямку види родини бичкових (Gobiidae). Найбільш розповсюдженим з них є бичок-пісочник, знайдений трохи північніше Києва ще до 1914 року. Пряма вказівка на наявність цього бичка у р. Прип'яті з'явилася лише у 1965 році (Жуков, 1965). Таким чином, цей вид, піднявшись по Дніпру значно раніше інших представників понто-каспійської фауни (більше ста років тому), у р. Прип'яті опинився лише через півстоліття. Ще два види з бичкових – бичок-кругляк та бичок-гоніць зареєстровані у Прип'яті лише починаючи з 1998 року. Останньою фауністичною знахідкою у р. Прип'яті є бичок-цуцик, вперше виявлений нами у 2007 р.

Нещодавно українська частина басейну р. Прип'яті поповнилась представником родини колючкових – багатоголковою колючкою південною *Pungitius platygaster* (Влияние ..., 2003). Якщо поява у р. Прип'яті представників бореальних представників родини (дев'ятиголова колючка вперше була зареєстрована В.І. Граціановим ще у 1907 р., а

триголкува – у 1983 р.) пояснюється авторами міграцією по водотранспортних і меліоративних каналах, які з'єднали між собою різні басейни, то причиною появи південного виду може бути потепління клімату. Цілком ймовірно, що невдовзі *Pungitius platygaster* з'явиться і у білоруській частині басейну Прип'яті, тим більше її вже знайшли у Дніпрі у межах Брагинського району Білорусі. Те саме можна сказати і про морську голку пухлощоку, яку в українській частині басейну р. Прип'яті було виявлено ще у 1986 р., а у 2008 р. зареєстровано на мілководдях р. Дніпро у Брагинському районі Білорусі. У Волзі просування цього виду на Північ пов'язують із зарегулюванням річки. Однак, її просування на Північ у Дніпрі являє собою певну загадку (Волинський, 2003), оскільки її виловлювали біля Києва ще у 1890–1900 роках, тобто задовго до створення водосховищ. Поява у сучасному списку деяких «нових» для р. Прип'яті видів, таких, як білоперий пічкур, йорж Балона, рибець, голян озерний скоріш за все пояснюється недостатнім ступенем вивченості іхтіофауни регіону. Те саме стосується вугра і форелі струмкової, які також відсутні у списку П. І. Жукова, однак є відомості щодо проникнення вугра у верхів'я Прип'яті по системам каналів із річок басейну Західного Бугу і Німану, а форель струмкова здавна мешкає в річках на Мінський височині.

Таким чином, з 18 нових для р. Прип'яті видів риб п'ять є штучно інтродукованими, ще два з'явилися в результаті випадкового вселення людиною. Поява п'яти представників тепловодної понто-каспійської іхтіофауни (багатоголкова колючка південна, бичок-пісочник, бичок-кругляк, бичок-гонець, бичок-цуцик) може бути синхронізованою із змінами клімату. Решта шість видів або проникли у басейн внаслідок антропогенного посилення гідравлічних зв'язків між басейнами Прип'яті, Вісли та Німану, або ж не були відмічені через недостатню дослідженість іхтіофауни.

Список використаних джерел:

1. Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр. Определение пробелов и проблем / В.Д. Романенко, С.А. Афанасьев, В.Б. Петухов и др. – Киев: Академперіодика, 2003. – 188 с.

2. Гідроекосистеми заповідних територій верхньої Прип'яті в умовах кліматичних змін / за ред. В.Д.Романенка, С.О. Афанасьєва та В.І. Осадчого. — К.: Кафедра, 2013. — 228 с.

3. Долинский В.Л. О проникновении черноморской иглы *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald в днепровские водохранилища // II Междунар. симп. «Чужеродные виды в Голарктике (БОРОК-2)». — Борок, 2005. — С. 187–188.

4. Жуков П.И. Рыбы Белоруссии. — Минск: Наука и техника. — 1965. — 416 с.

5. Изменение климата и водные ресурсы. Технический документ Межправительственной группы экспертов по изменению климата / под ред. Б.К. Бэйтс, З.В. Кундцевич, С. У, Ж. П. Палютикоф. — Женева: Секретариат МГЭИК, 2008. — 228 с.

6. Слынько Ю.В., Дгебуадзе Ю.Ю., Новицкий Р.А., Христов О.А. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек понтотаспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы // Рос. журн. биол. инвазий. — 2010. — № 4. — С. 74–88.

Dolinski V.L., Afanasyev S.O., Bigun V.K., Golub O.O., Kyryliuk O.P. Natural and anthropogenic factors of forming of the actual ichthyofauna of the Prypiat' River basin

Institute of hydrobiology NAS of Ukraine; vadolin@ukr.net

Over the last five decades number of fish species the Prypiat' River basin increased 1,5 times. Among 18 new for the Prypiat' River species, emergence of 11 species is synchronous with the climate changes. Among these 11 species five are artificially introduced. Connection of the latitudinal expansion of the areal with climate changes is quite probable only in six species: *Pungitius platygaster*, *Neogobius fluviatilis*, *N. gymnotrachelus*, *N. melanostomus*, *Proterorhinus marmoratus*, *Gasterosteus aculeatus*.

Доровских Г.Н., Степанов В.Г.

Сыктывкарский государственный университет

167000, Россия, г. Сыктывкар, Октябрьский проспект, 55; dorovskg@mail.ru

Паразитофауна гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из водоемов западных склонов Приполярного Урала

К настоящему времени паразитофауна гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из бассейна р. Печоры изучена достаточно хорошо (Доровских, 2010). Однако, видовой состав паразитов

этого вида рыб из горных и предгорных озер и водотоков Приполярного и Полярного Урала не известен.

Цель работы – выявить паразитофауну голяня из озер и водотоков горных участков бассейна р. Печоры.

Сбор материала произведен в 2001, 2002, 2004 и 2005 гг. из 5-ти озер, русла р. Кожим и ее притока р. Балбанью. оз. Падежаты (бассейн р. Лимбекою) и оз. Малое Балбанты (бассейн р. Балбанью) относятся к бассейну р. Кожим. Оз. Большое (бассейн р. Войвож-Сыня) и два безымянных озера, обозначенных как № 2 и № 3, расположены в бассейне р. Вангыр – приток р. Косью. Всего исследовано по общепринятой методике 91 экз. голяня.

Для сравнения видового состава паразитов голяня из разных водоемов использован коэффициент Чекановского и критерий Фишера (Зайцев, 1984).

У голяня из обследованных озер и рек отметили 22 вида паразитов. В каждом из водоемов у рыбы найдены от 3 до 9 их видов. Сходство видового состава паразитов из разных мест сбора материала не превышает 50 %. Паразиты 10 видов встречены каждый только в одном из обследованных мест, в 2-х – 8, в 3-х участках – 2 их вида. *Gyrodactylus aphyae* найден у рыбы из 4-х водоемов, *Schistocephalus nemachili* – 5. Показательно, что метацеркарии *Diplostomum phoxini*, поражающие голяня во всех ранее обследованных водотоках (Доровских, 2010), здесь обнаружены только у рыбы из озера № 2, лежащего в наиболее равнинной части района проведения работ. Только здесь отмечен и *Pseudoechinorhynchus borealis*.

В бассейне р. Кожим отмечены 15 видов паразитов, только здесь обнаружены 9 их видов, в том числе микроспоридии и инфузории. В бассейне р. Косью найдены 13 видов инвадентов, из них только здесь зарегистрированы 6 видов. Из последних – это 3 вида р. *Gyrodactylus*, *Diplostomum phoxini*, *Raphidascaris acus* и *Pseudoechinorhynchus borealis*. Общих для обоих бассейнов 7 видов (*Dactylogyrus borealis*, *Gyrodactylus aphyae*, *G. magnificus*, *Schistocephalus nemachili*, *Diplostomum volvens*, *Rhabdochona phoxini*, *Neoechinorhynchus rutili*). Учитывая 3-х недельную разницу в сборе материала в этих бассейнах, а также известные сведения о сезонной динамике паразитофауны голяня в бассейне р. Печоры

(Доровских, 2011, 2012), можно предположить, что сходство фаун паразитов гольяна этих групп водоемов может быть выше, в частности, за счет моногеней. Сравнительный анализ видовых составов паразитов гольяна из исследованных водоемов показал, что их различия по доле общих видов статистически недостоверны, как недостоверны по этому признаку и различия между бассейнами рек Косью и Кожим ($K_c = 0.5$; $F = 0.136$; $P \gg 0.05$) и между озерами этих бассейнов ($K_c = 0.363$; $F = 0.390$; $P \gg 0.05$).

Особенностями паразитофауны гольяна из указанных водоемов является не только случайный и обедненный видовой состав паразитов, но и слабая зараженность ими рыбы. Исключение составили *Diplostomum phoxini* и *Gyrodactylus magnificus*, инвазированность которыми гольяна из озер № 2 и № 3 соответственно, сопоставима с таковой в водоемах расположенных южнее (Доровских, 2010). Велика пораженность плероцеркоидами *Schistocephalus nemachili* гольяна из озер № 3, Падежаты и, в меньшей мере, М. Балбанты. В озере № 2 и оз. Большое ремнецы отсутствуют или малочисленны. Последнее, видимо, связано с наличием в них окуня, а в последнем водоеме еще и налима (Пономарев, 2012), у которых основу питания составляет рыба (Втюрин, 2007). Кроме того, в оз. Большое нагуливаются младшевозрастные и неполовозрелые особи хариуса (Пономарев, 2012). Налим, окунь и молодь хариуса выедают промежуточных хозяев паразита, веслоногих рачков и зараженного гольяна, поддерживая численность цестоды на наблюдаемом уровне. В озере № 3 гольян единственный представитель ихтиофауны. В озерах Падежаты и М. Балбанты кроме гольяна обитают голец арктический, сиг, хариусы европейский и сибирский, бычок-подкаменщик, питающиеся, преимущественно, бентосными организмами (Втюрин, 2007) и потому, возможно, не оказывающие существенного влияния на численность ремнеца. Действительно, многие рыбы селективно выбирают относительно крупные и подвижные жертвы, например, крупных беспозвоночных-хищников и крупных донных беспозвоночных (Лоскутова, 2011).

Итак, паразитофауна гольяна из обследованных водоемов отличается случайным и обедненным видовым составом,

слабой зараженностью большинством паразитов рыбы, высокой встречаемостью плероцеркоидов *Schistocephalus nemachili*. Сходство видового состава паразитов изученных водоемов не превышает 50%.

Список использованных источников:

1. Втюрин Г.М., Даувальтер В.А., Дегтева С.В. и др. Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / Под ред. В.И. Пономарева. Сыктывкар: Изд-во «Papus», 2007. 216 с.
2. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. 1 // Паразитология. Т. 45. Вып. 4. 2011. С. 277–286.
3. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. 2 // Паразитология. Т. 46. Вып. 3. 2012. С. 161–170.
4. Доровских Г.Н., Степанов В.Г., Шергина Н.Н. Паразитофауна и микобиота голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из водоемов северо-востока европейской части России. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2009. 114 с.
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
6. Лоскутова О.А. Зообентос разнотипных озер западного склона Приполярного Урала (бассейн реки Малый Паток) // Изв. Самарского научн. центра РАН. Т. 13. № 1(5). 2011. С. 1124–1126.
7. Пономарев В.И. Рыбное население горных озер западных склонов Полярного и Приполярного Урала // Изв. Самарского научн. центра РАН. Т. 12. № 1(5). 2010. С. 1335–1340.

Dorovskikh G.N., Stepanov V.G. Parasite fauna of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from reservoirs at western slope of Pre-polar Urals

Siktivkar State University; dorovskg@mail.ru

Parasitofauna of the minnow of the surveyed bodies varies randomly and depleted species composition, weak contamination majority of fish parasites. The similarity of species composition parasites studied water bodies does not exceed 50 %.

Дроздовский В.В.*, Мошу А.Я.**

*Служба Рыбоохраны Министерства Окружающей Среды
Республики Молдова

Р. Молдова, Кишинэу MD-2023, пер. Мерень, 8; vasedrozдовski@yahoo.com

**Международная организация хранителей реки „Еco-Tiras”

Р. Молдова, Кишинэу MD-2012, пер. Театралэ, 11^{-а}; sandumoshu@gmail.com

Состав ихтиофауны озера Белеу (бассейн реки Прут)

Дунайское реликтовое озеро Белеу расположено на юго-западе Р. Молдова в пойме нижнего Прута, и в данном регионе является самым большим (628 га) естественным озером (45°36'32"N и 28°9'14"W). С 1991 г. озеро относится к научному заповеднику „Нижний Прут”. Гидрологический режим озера зависит от весенних и летних разливов р. Прут, а также от паводков. Водный обмен с рекой происходит через 4 гирла, водообменные процессы ежегодно слабеют. Ложе озера очень заилено; возрастает зарастаемость водной и береговой растительностью. Водоём постепенно становится накопителем загрязняющих веществ прутского и местного происхождения, со всем комплексом вытекающих из этого экологических последствий (Cazac et al., 2007; Begu, 2012; Gâlcă, 2013; и др.). Сведения о фауне рыб оз. Белеу ограничены незначительным количеством работ (Попа, 1976; Moşu A., 1998; Usatâi, 2004; Moshu et al., 2006; Moshu, 2011; Мошу, Кирияк, 2011; Bulat et al., 2011; 2012; Cebanu et al., 2013). Научные данные в большинстве случаев касаются фоновых видов. Целью нашей работы являлось проведение ретроспективного анализа всей ихтиофауны оз. Белеу, с установлением реального видового состава и численности рыб. Представленные в сообщении результаты получены в ходе паразитологических (1985-2011 гг.) и ихтиологических (2011-2014 гг.) исследований авторов. Добычу рыб производили различными орудиями лова. Часть ихтиологического материала, а также устные сведения о видовом составе уловов были предоставлены нам местными рыбаками. Обработку материалов проводили общепринятыми методиками (Быховская-Павловская, 1985; Kotellat, Freyof, 2007). Анализ литературы с учётом собранных авторами данных позволил установить, что всего для оз. Белеу было отмечено 74 видовых и инфравидовых таксонов рыб, относящиеся к 19 семействам и 12 отрядам (! - виды, которые

отмечены авторами; ? - виды, которые отмечены рыбаками, но не пойманы авторами; * - впервые отмечены для озера; в скобках указываются категории их уязвимости в соответствии с международной аббревиатурой): **Petromyzontidae**: личинки *Eudontomyzon mariae*? (CR); **Acipenseridae**: *Acipenser ruthenus*? (VU); **Anguillidae**: *Anguilla anguilla*? (CR); **Clupeidae**: *Alosa tanaica*! (R), *A.immaculata*? (R), *Clupeonella cultriventris*!* (R); Отр. **Cyprinidae**: *Rhodeus amarus*!, *Barbus barbus*!* (R), *Carassius auratus auratus*!* (R), *C.auratus gibelio*!, *C.carassius*? (CR) (+*C.carassius humilis*!* (EN)), *Cyprinus carpio s.str. et var.*! (s.str. R), *Pseudorasbora parva*!, *Romanogobio vladkyovi*!* (VU), *R.kesslerii*!* (R), *Abramis brama*! (+*A.brama danubii*), *Ballerus ballerus*!* (EN), *B.sapa*! (R), *Blicca bjoerkna*!, *Vimba vimba*!* (R), *Alburnus alburnus*!, *A.sarmaticus*? (CR), *Leucaspis delineatus*!, *Aspius aspius*! (R), *Chondrostoma nasus*? (VU), *Leuciscus idus*! (VU), *Leuciscus leuciscus*? (R), *Petroleuciscus borysthenicus*!* (VU), *Rutilus frisi*! (EN), *Rutilus rutilus*! (+*R.rutilus carpathorossicus*), *Scardinius erythrophthalmus*!, *Squalius cephalus*!* (R), *Pelecus cultratus*! (VU), *Ctenopharyngodon idella*!, *Tinca tinca*!* (VU), *Aristichthys nobilis*!, *Hypophthalmichthys molitrix*!; **Cobitidae**: *C.elongatoides s.str. et s.l.*!* (R), *C.tanaica*!*, *C.megaspila*!* (EN), *Sabanejewia balcanica*!* (EN), *S.bulgarica s.l.*!* (EN), *Misgurnus fossilis*! (VU); **Nemacheilidae**: *Barbatula barbatula*!* (R); **Siluridae**: *Siluris glanis*!; **Ictaluridae**: *Ameiurus nebulosus*?; **Esocidae**: *Esox lucius*!; **Umbridae**: *Umbra krameri*? (CR); **Lotidae**: *Lota lota*? (VU); **Atherinidae**: *Atherina boyeri*?; **Gasterosteidae**: *Gasterosteus aculeatus*!*, *Pungitius platygaster*!*, **Sygnathidae**: *Syngnathus abaster*!*, **Centrarchidae**: *Lepomis gibbosus*!; **Percidae**: *Gymnocephalus cernua*!, *G.baloni*! (VU), *G.schraetser*!* (EN), *Perca fluviatilis*!, *Sander lucioperca*!, *S.volgensis*? (EN), *Zingel zingel*? (VU); **Gobiidae**: *Benthophilus nudus*? (R), *Benthophiloides brauneri*? (VU), *Knipowitschia longicaudata*? (VU), *Neogobius melanostomus*!*, *N.fluviatilis*!, *Babka gymnotrachelus*!, *Mesogobius batrachocephalus*? (VU), *Ponticola kessleri*!*, *Proterorhinus semilunaris*!; **Odontobutidae**: *Perccottus glenii*!*. Как видно из списка, многие виды рыб оз. Белеу имеют уязвимый статус и занесены в охранные документы ЕС и Р. Молдова; многие из них являются

эндемиками Дуная (*U.krameri*, *G.schraetser*, *Z.zingel*, *R.kesslerii*, *C.elongatoides*, *S.bulgarica*). За весь период наших исследований, достоверно были выявлены 53 вида и подвида рыб, относящиеся к 12 семействам и 7 отрядам. Из них 39 видов характерны для ихтиокомплекса озера, остальные 13 являются временными (сезонными) вселенцами, попадают сюда при нересте и половодье (*A.tanaica*, *C.cultriventris*, *R.vladykovi*, *B.sapa*, *V.vimba*, *P.cultratus*, *R.frisii*, *S.balcanica*, *S.bulgarica*, *B.barbatula*, *S.glanis*, *G.aculeatus*, *G.schraetser*). В дальнейшем необходимы определения внутривидовых форм у *C.carpio*, *C.auratus*, *C.carassius*, *A.brama*, *R.rutilus*, *Cobitis* spp., *S.bulgarica* и *Gymnocephalus* spp. Результаты наших исследований дополнили список рыб оз. Белеу ещё 24 видами (*), которые раньше в этом озере не отмечались. В настоящее время в озере насчитывается 13 видов рыб-интервентов: понто-каспийских - *P.platygaster*, *G.aculeatus*, *S.abaster*, *N.melanostomus*, *P.semilunaris*; дальневосточных - *C.a.auratus*, *C.a.gibelio*, *P.parva*, *H.molitrix*, *A.nobilis*, *C.idella*, *P.glenii*; североамериканских - *L.gibbosus*. Некоторые из них значительно увеличили популяционную численность и освоили всю акваторию озера (*C.a.gibelio*, *L.gibbosus*, *P.parva*, *G.aculeatus*, *S.abaster*, *N.melanostomus* и др.). Процесс появления здесь солоновато-эвригалинных рыб, предположительно, связан с ростом минерализации воды и отсутствием пресса хищников. В озере спорадически и в единичных экземплярах могут встречаться по крайней мере ещё 20 видов рыб (?). Но это пока непроверенные данные, полученные из опросов рыбаков. Эти виды обнаружены рыбаками не по всему озеру, а в определенных гидробиотопах, особенно вблизи питающих озеро гирл, или исключительно в нерестовый период. В ихтиофауне озера численно доминируют капообразные и окунеобразные - *R.amarus*, *P.parva*, *A.alburnus*, *C.a.gibelio*, *B.bjoerkna*, *C.carpio*, *R.rutilus*, *S.erythrophthalmus*, *Cobitis* spp., *P.fluviatilis*, *L.gibbosus*, *S.lucioperca*, *Gymnocephalus* spp. Наблюдается высокий уровень численности короткоцикловых рыб, что, на наш взгляд, обусловлено хорошей кормовой базой и низкой элиминацией этих рыб хищными рыбами. Максимальное число видов и их биомасса отмечаются в зимне-весенний период и в начале

лета, а минимальное - во время засух. Данная картина связана с их миграцией из/в р. Прут. Можно заключить, что приведенный выше список обнаруженных видов рыб далеко не отражает действительного разнообразия ихтиофауны оз. Белеу. Этот список, при достаточно широких и глубоко поставленных исследованиях, в ближайшее время может значительно увеличиться. Сейчас структура ихтиоценоза озера имеет упрощенную структуру и трофически несбалансированна; видовой состав рыб в нем указывает на высокий уровень его эвтрофного состояния. Наблюдается доминирование видов-эврибионтов и относительная незаполненность пустующих экологических ниш видами-хищниками. Становление ихтиокомплекса озера продолжается, что подтверждается появлением новых видов в его экосистеме. Восстановление природного биопродукционного потенциала озера и улучшение его рыбного населения могут быть достигнуты следующими мероприятиями: - проведением комплексного экологического мониторинга; - стабилизацией гидрологического режима нижнего Прута (т.е. своевременными спусками воды ГРЭС Костешть-Стынка); - восстановлением, расчисткой и меандрированием природных гирл; - ликвидацией источников загрязнения; - борьбой с илонакоплением и зарастаемостью; - вселением рыб и других гидробионтов различных трофических уровней; - ограничением браконьерства.

Drozdovski V.V., Moshu A.Ja. The composition of fish fauna of Beleu Lake (Prut River basin)

Fisheries Protection Service of the Ministry of Environment of the Republic of Moldova; vasiledrozdovski@yahoo.com

Eco-TIRAS International Association of River Keepers; sandumoshu@gmail.com

The article presents data on the fish fauna in the Beleu Lake obtained both from literature and field researches. Species list of 74 fish, 52 of them being collected by the authors is presented. The names of fishes, supplied with data on the their frequency occurrence, degree of endangerment, alternating fish species composition depending on the season are presented.

Єсіпова Н.Б.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
49010, Україна, м. Дніпропетровськ, пр-т Гагаріна, 72; nesa@list.ru

Паразитофауна риб окремих малих водойм Дніпропетровської області

Малі водойми займають у Дніпропетровській області площу 39,6 тис. га, що становить близько 30 % площі загального рибогосподарського фонду. Абсолютна більшість зазначених водних об'єктів має комплексне призначення, в тому числі й рибогосподарське використання. Статистика свідчить, що за останні десять років площа водного дзеркала, що використовується під риборозведення в області, збільшилась на 42%, але рибогосподарська діяльність на більшості водних об'єктів і дотепер носить невідпорядкований характер. Низька якість рибопосадкового матеріалу та неконтрольоване зариблення водойм часто стають причиною спалахів паразитарних хвороб, які гальмують темп росту риб та псують їх товарний вигляд.

Наші дослідження були проведені в 22 ставках, що розташовані в різних районах Дніпропетровської області. Відбір риби на аналіз здійснювався у літній період під час проведення контрольних ловів. При дослідженнях використовувався класичний метод повного паразитологічного розтину риб (Быховская-Павловская, 1969). Ступінь розвитку паразитів оцінювали за екстенсивністю інвазії (EI, %) та інтенсивністю інвазії (II, екз./рибу).

Усі ставки, що підлягали обстеженню, належать до руслового типу, утворені шляхом зарегулювання малих річок басейну Дніпра. Живлення здійснюється переважно за рахунок дощових та талих вод. Площа водного дзеркала – від 15,8 до 124 га. Заростання вищою водною рослинністю коливається від 5 до 30 %.

Розповсюдження і масовий розвиток багатьох збудників паразитарних захворювань риб, як відомо, провокує незадовільний гідрохімічний стан водойм (Бауэр и др., 1981; Давыдов, Темниханов, 2004). Проведений гідрохімічний аналіз свідчив, що за показниками газового режиму, рН, вмісту біогенних елементів вода майже всіх ставків не виходить за

межі рибогосподарських норм (ОСТ 15.372-87). Близько 20 % досліджених водойм мали підвищені значення перманганатної окиснюваності (до 18-22 мгО/л), що вказує на наявність у води надмірної кількості органічних речовин. Таким чином, за основними гідрохімічними показниками вода досліджених водойм придатна для вирощування основних об'єктів аквакультури України.

При аналізі розвитку паразитофауни враховувались також видовий склад та чисельність популяцій риб. Формування іхтіофауни відбувається в ставках як стихійно, так і шляхом інтродукції. До аборигенних видів риб відносяться: срібний карась, окунь, верховодка, плітка, щука, гірчак, в окремих ставках – лящ, плоскирка, сом, йорж. Домінуючим представником аборигенної іхтіофауни майже всіх водойм за іхтіомасою є сріблястий карась (близько 10 %). Риби-вселенці представлені чотирма видами: білий товстолобик, амур білий, короп, судак. Основу промислової іхтіофауни ставків складає короп (близько 40 %). Частка білого товстолобика у загальній іхтіомасі близько 20 %, білого амура – від 2 до 10 %.

Враховуючи, що практично у всіх ставках вирощування риби відбувається за випасного утримання, їх рибопродуктивність повинна бути не нижче 10 ц/га (Технологія вирощування риби, 1996). Але фактична рибопродукція більшості ставків була низькою і становила від 0,8 до 2,8 ц/га. Лише в окремих ставках вона досягала 11-15 ц/га.

У ході проведення іхтіопаразитологічних досліджень були отримані наступні результати. За видовим складом паразитофауна ставкових риб нараховувала 22 види паразитів. Найбільш різноманітною за видовим складом була паразитофауна коропа – 12 видів, у карася сріблястого, білого товстолобика та плітки – по 5 видів, у плоскирки та ляща – по 3 види, у інших риб було виявлено по 1-2 видів паразитів.

За кількістю видів паразитів домінував клас Війчастих інфузорій – 5 видів, які були представлені переважно триходинами (*Trichodina* sp., *T. nigra*, *T. reticulata*). Всі війчасті інфузорії локалізувались на зовнішніх покриттях тіла риб і мали широке коло хазяїв. Екстенсивність інвазії (EI) коливалась від 8 до 34 %, інтенсивність інвазії (II) була низькою – в межах від

2±0,8 до 6±0,5 екз./рибу. Як відомо, триходини викликають занепокоєння у риб лише в кількості більш, ніж 50-100 екз./риб (Бауэр и др., 1981). Досить розповсюджений був *Ichthyophthirius multifiliis*. Він паразитував у коропа, плітки, білого товстолобика та плоскирки з ЕІ від 10 до 42 %. І хоча інтенсивність інвазії була не високою (у середньому 3-4 екз./рибу), сам паразит є дуже небезпечним в епізоотичному плані, особливо для молоді риб. На поверхні тіла коропа був знайдений ще один вид інфузорій – *Apiosoma piscicola* (ЕІ – 20 %, ІІ – 6±0,43 екз./рибу). Паразит не мав широкого розповсюдження, але слід враховувати, що його поява і масовий розвиток може сигналізувати про забруднення водойми органічними речовинами.

Серед найпростіших була виявлена мікроспоридія *Myxosporidiosis piscarium* у жовчному міхурі коропа. Зараження риб було досить високим: ЕІ – 75 %, ІІ – 14±0,2 екз./рибу, але паразит не мав широкого розповсюдження у дослідних водоймах області.

Паразитичні гельмінти були представлені п'ятьма класами. До класу Моногенія належали 5 видів (переважно дактилогіруси), які локалізувались на шкірі та зябрах риб, і, як відомо, характеризуються вузькою специфічністю (за винятком диплозоонів). Так, *Dactylogyrus vastator* – паразит коропа був зафіксований у 50 % риб в одиничній кількості (2-3 екз./рибу). У білого амура був виявлений *D. lamellatus* (ЕІ– 18 %, ІІ – 2±0,5 екз./рибу), у білого товстолобика – *Dactylogyrus* sp. (ЕІ– 23 %, ІІ – 5±0,7 екз./рибу). *Diplozoon paradoxum* паразитував у зябрах карася та коропа в одиничній кількості з ЕІ 10-16 %.

До класу Трематода відносились 3 види, які паразитували як на стадії личинки (*Diplostomum spathaceum* та *Posthodiplostomum cuticola*), так і на стадії статевозрілої форми (*Bunoderus lucio-percae*). Усі види – ендопаразити зі специфічною локалізацією та широким колом хазяїв. Диплостоми паразитували в кришталику ока риб з ЕІ від 23 % (у коропа) до 54 % (у плітки), інтенсивність інвазії коливалась у широких межах: від 2±0,3 екз./рибу у ляща до 48±4,8 екз./рибу у плітки. Постодиплостоми вражали поверхню тіла та м'язи білого товстолобика, плітки та верховодки з ЕІ – 14-

36 % та II – 6-16 екз. /рибу. Звичайно, що найбільші показники зараження риб диллостомами та постодиллостомами були в ставках з високим ступенем заростання вищою водною рослинністю, яка є притулком для розвитку проміжних (моллюски) та кінцевих (рибоїдні птахи) хазяїв цих паразитів. Бунодера є типовим паразитом хижих риб родини окуневих і зустрічалась в кишечниках окуня (EI – 15 %, II – 5±0,8 екз./рибу) та судака (EI – 11 %, II – 3±0,7 екз./рибу).

Стрічкові гельмінти були представлені 3-ма видами: *Bothriocephalus gowkongensis*, *Ligula intestinalis*, *Triaenophorus nodulosus*. Ботріоцефалюс і лігула – розповсюджені паразити коропових риб – зустрічались з EI – 27-37 %, II – від 1±0,12 (лігула) до 7±0,11 екз./риб (ботріоцефалюс). Слід відзначити, що лігульоз зараз інтенсивно поширюється серед ставкових риб, чому сприяє збільшення площі заростання водойм макрофітами. Триєнофорус паразитував у кишечнику щуки з EI – 40 %, II – 2,5±0,12 екз./рибу.

Серед паразитів класу Нематода ми виявили 1 вид – *Philometroides lusiana* – специфічний паразит коропа (EI – 23 %, II – 4±0,23 екз./рибу). За даними Л.М. Анцишкіної (1971) філометра потрапила у ставки Дніпропетровської області в 60-ті роки минулого століття разом із плідниками амурського сазана, що завозились з різних регіонів України для схрещування з місцевою породою коропа. Паразит швидко пристосувався до нових умов і викликав на той час масове зараження місцевих риб. Кільчасті черви були представлені 1 видом п'явок – *Piscicola geometra* – одного із самих розповсюджених видів, який може паразитувати майже на всіх ставкових рибах. Пісцикола знайдена у карася сріблястого (EI – 25 %, II – 2±0,25 екз./рибу).

Паразитичні ракоподібні досить часто зустрічались у ставкових риб. Серед них 2 представники – *Lernaea elegans* та *Argulus foliaceus* – широко специфічні паразити, вражають багато видів прісноводних риб, викликаючи глибокі виразки на шкірі та м'язовій тканині. В наших дослідженнях вони були виявлені у коропа, карася, плоскирки та білого товстолобика з EI від 23 до 48 % та II від 2 до 11 екз./рибу. У білого товстолобика на зябрах був знайдений специфічний паразит –

Sinergasilus liei з досить високими показниками чисельності: EI – 36 %, II – $11 \pm 0,5$ екз./рибу.

Таким чином, сучасна паразитофауна риб досліджених ставків Дніпропетровської області характеризується незначним видовим різноманіттям (усього 22), широким діапазоном коливання показника екстенсивності зараження (від 8 до 75 %) та досить малочисельною інтенсивністю інвазії (за виключенням диплостоматид). Невисока чисельність ектопаразитів пов'язана, очевидно, з розрядженою щільністю посадки риб у ставках внаслідок випасного характеру ведення рибництва. При цьому слід враховувати, що серед виявлених паразитів домінують види з широким колом хазяїв та високим ступенем патогенності. Саме це робить їх небезпечними в епізоотичному плані і може спровокувати спалахи паразитарних хвороб у риб. Крім того, у ставкових риб розповсюджені паразити (лігула, постодиплостома, філометра, лернея), які помітно псують товарний вигляд рибної продукції. Актуальним залишається відсутність іхтіопатологічного контролю та розробка лікувально-профілактичних заходів у рибогосподарських водоймах Дніпропетровської області.

Список використаних джерел:

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологические исследования рыб / И.Е. Быховская-Павловская – Л.: Наука, 1969. – 108 с.
2. Бауер О.Н. Болезни прудовых рыб / О.Н. Бауер, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1981. – 320 с.
3. Давыдов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давыдов, Ю.Д. Темниханов. – К.: «Ветинформ», 2004. – 544 с.
4. Технологія вирощування риби в ставках в полікультурі / Н.М. Харитонova та ін. – К.: ІРГ УААН, 1996. – 33 с.

Yesipova N.B. Parazytofauna some small fish ponds Dnipropetrovsk region

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University; nesa@list.ru

Parazytofauna fish ponds surveyed Dnipropetrovsk region is characterized by a small number of parasites, a wide range of fluctuation rate of infection and the low intensity of infestation (except Diplostomum). Among parasites dominated by species with a wide range of hosts and a high degree of pathogenicity. That's what makes them dangerous and can

cause outbreaks of parasitic diseases in fish. The actual problem is the lack ichthyopatological control and development of therapeutic and preventive measures in the fishery ponds Dnipropetrovsk region.

Жиденко А.А., Кривопиша В.В., Мищенко Т.В.

Черниговский национальный педагогический университет
имени Т.Г. Шевченко
14013, Украина, г. Чернигов, ул. Гетмана Полуботка, 53
chnpu@chnpu.edu.ua, zaa2006@ukr.net

Анализ физико-химических показателей воды и ихтиофауны на разных участках р. Сож

Река Сож — второй по величине и водности приток Днепра — берет начало на Смоленско-Московской возвышенности в Хиславичском районе Смоленской области в 12 км к югу от Смоленска. Протекая по территории двух областей Республики Беларусь (Могилевской и Гомельской), она пересекает различные геоморфологические районы ледникового и вводно-ледникового происхождения. Наличие хорошо выраженных в рельефе и прослеживаемых на значительном протяжении трех сквозных террас (двух надпойменных и поймы) составляет характерную особенность долины реки Сож. Долина хорошо выраженная, трапецеидальная, врезана на глубину 20-30 м. На большем протяжении в пределах Кричевского района ее ширина составляет 1,5-3 км, при слиянии с долиной реки Остер — 5 км. Склоны пологие и умеренно крутые, высотой 15-25 м, рассечены оврагами, балками и долинами притоков. Правый склон преимущественно открытый, распаханый, левый — облесен. В обнажениях долины реки и ее притоков прослеживаются моргельно-меловые породы, содержащие кремневое сырье. Впадает в Днепр у Лоева. Ширина русла Сожа в нижнем течении достигает 230 м, глубина — до 5-6 м, скорость течения — иногда более 1,5 м. Основные правые притоки реки: Мосина, Полна, Вепринка, Упинка, Лыза, Осленка, Вихра; левые – Россаж, Хмара, Березина, Белица, Пыренка, Чекрявка, Соженка, Остер. Несмотря на то, что Сож принимает много притоков, полноводным он становится только после того, как в него впадают река Вихра и Остер.

Густота речной сети в верхней части водосбора составляет $0,38 \text{ км}\backslash\text{км}^2$, на остальной его части изменяется в пределах $0,42\text{--}0,46 \text{ км}\backslash\text{км}^2$. Долина реки достаточно глубокая и широкая, местами ассиметричная. Встречаются озеровидные расширения. Наиболее крупное из них находится при впадении в Сож р. Мосины. Ширина долины в верховье – $0,3\text{--}1 \text{ км}$, на остальном протяжении изменяется от $1,5$ до 3 км . Пойма двусторонняя и лишь местами левобережная и чередующаяся по берегам. Ширина ее меняется от 40 до 400 м в верхней части и $1,5\text{--}2 \text{ км}$ на остальном протяжении (Исток, 2013). Преобладающие глубины $1\text{--}3 \text{ м}$. Дно ровное, в истоке илистое, ниже песчаное, на перекатах гравийно-галечное. В долине Сожа в больших количествах имеют место выходы коренных пород мела, песков с фосфоритами, палеоген-неогеновых глин.

Цель нашей работы: сравнить состояние реки Сож на белорусском и украинском участках. Первоначально выявлены общие закономерности: по геологии – кремневый тип, по высотной категории – низменный тип, по типу водного объекта – большая равнинная река, по скорости течения – сильная, видимое загрязнение – незначительно бытовым мусор. К небольшим отличиям между исследованными участками относятся (первым рассматривали – белорусский, вторым – украинский участки): Н – 132 м.н.м. , Н – 122 м.н.м. ; в зоне исследований берега – крутые, местами пологие и берега обрывистые; средние глубины – $3\text{--}4 \text{ м}$, для второго участка характерны ямы до 6 м ; преобладающий тип субстрата для первого участка: песок – 85% , ил – 10% , створки моллюсков до 5% , для второго участка только песок – 90% и ил – 10% ; водопользование – рекреация, выпас домашних животных, только рекреация; прозрачность по диску Секки – $130\text{--}140 \text{ см}$, прозрачность по диску Секки – 180 см . В таблице 1 представлен сравнительный анализ гидрохимических показателей двух участков р. Сож с оптимальными значениями воды в рыбоводных хозяйствах.

Анализ гидрохимических показателей по белорусскому и украинскому участкам р. Сож позволил сделать следующие выводы: вода категории «достаточно чистая»; 2 класс качества по экологическому состоянию, «хорошее». По гидрофизическим показателям: цветность на обоих участках

равна 30^0 , для воды поверхностных водоемов этот показатель допускается не более 20 градусов по шкале цветности (Показатели ..., 2014); мутность значительная и запах для первого участка слабый болотный, для второго – отчетливый затхлый, по категории трофности (с учетом наличия определенных макробеспозвоночных) – эвтрофная.

Таблица 1

Гидрохимические показатели двух участков р. Сож

Показатели	р. Сож (Белоруссия)	р. Сож (Украина)	Оптимальные значения воды в рыбоводных хозяйствах (Сборник, 1986)
1. pH	7,9±0,39	8,25±0,42	7,0 - 8,5
2. O ₂ мг/л	7,7±0,89	8,2± 0,91	Не ниже 5,0 мг/л
2. Ca ²⁺ мг/л	53,11±8,2	54,11 ±9,0	ПДК –200 мг/л [3]
3. Mg ²⁺ мг/л	22,5 ±3,8	18,24 ±3,1	ПДК – 100 мг/л[3]
4. Fe мг/л	0,04 ±0,00	0,08 ±0,00л	0,1 мг/л
5. CO ₃ ²⁻ мг/л	0	0,05 ±0,00л	ПДК – 100 мг/л [3]
6. HCO ₃ ⁻ мг/л	274,5 ±45,1	256,2± 41,2	ПДК – 1000 мг/л [3]
7. Cl ⁻ мг/л	16,85 ±3,1	16,85±3,5	ПДК – 350 мг/л [3]
8. SO ₄ ²⁻ мг/л	31,36 ±4,6	39,53 ±5,1	ПДК – 100 мг/л
9.Общая жесткость мг- экв/л	4,5 ±0,78	4,2 ±0,94	2-6 мг-экв/л
10. Общая минерализация мг/л	229,3±36,1	209,5±31,5	1000 мг/л [3]
11. Окисляе- мость воды (перманганат- ная) мг O ₂ /л	6,68 ±1,44	9,17±1,89	10-15 мг O ₂ /л
12. Ионный состав воды по О.О. Алекиному: C ^{Ca} _п , гидрокарбонатный класс, группа кальциевая, тип второй			

Ихтиофауна для обоих исследуемых участков р. Сож характеризуется наличием общих представителей: щука, судак, сом, окунь, лещ, красноперка. Кроме того, для белорусского участка выявлены ерш обыкновенный, жерех, плотва; для украинского – густера, синец, серебристый карась. Таким образом, по гидрохимическим показателям и представителям ихтиофауны практического ухудшения состояния р. Сож на нижележащем украинском участке реки не выявлено.

Список использованных источников:

1. Исток реки Сож. – Режим доступа: <http://admin-smolensk.ru/~prirod/podvedomstvennye-organizaczii/450.html>. – 2013.
2. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – М: Агропромиздат, 1986. – 260 с.
3. Показатели качества воды и их определение. – Режим доступа: <http://teplosten-aqua.ru/articles/pokazateli-kachestva-vody-i-ih-opredelenie.html>. – 2014.

Zhydenko A.A., Krivopisha V.V., Mischtnko T.V. Analysis of physico-chemical parameters of water and fish fauna on different parts of r. Sog

T.G. Shevchenko Chernihiv State Pedagogical University, Ukraine, 14013, Chernigov 13, st. Hetman Polubotok, 53; chnpu@chnpu.edu.ua, zaa2006@ukr.net

The article describes r. Sog and comparative analysis hydrochemical characteristics and fish fauna in two areas: the Belarusian and Ukrainian tributary of r. Dnepr.

Забитівський Ю.М., Лєсник В.В.*

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН
Львівська обл., Городецький р-н., смт. Великий Любінь, вул. Львівська, 11,

*Львівський національний університет імені Івана Франка
Україна, м. Львів, вул. Грушевського, 4; yurafish@ukr.net

Сучасний стан іхтіофауни верхів'я Дністра

Ріка Дністер бере свій початок в Карпатських горах біля села Вовче (Турківський район). Ділянка Верхнього Дністра охоплює довжину річки від витoku до місця, коли води виходять на відносну рівнину, що є в районі Галича. Близько 70 км від початку річка тече в гористій місцевості і ще 60 км – по передгірській території, маючи досить значну швидкість течії.

Рибне населення цих теренів вивчалось раніше зарубіжними та вітчизняними науковцями (Опалатенко, 1967; Korte, 1999). Тому важливо проаналізувати стан іхтіофауни з огляду на час та антропогенний прес, який здійснювався впродовж цього періоду.

Вивчення іхтіофауни проводили у 2010 – 2012 рр. і охоплювали як саму річку Дністер, так і деякі її притоки, зокрема верхів'я річки Стрий. Верхня границя наших

досліджень знаходилася в околицях с. Стрілки Старосамбірського району та в околицях села Бачина. Нижній відбір іхтіологічних проб проводився нижче міста Самбір в околицях села Калинів.

Для вилову іхтіофауни використовували різні засоби лову, залежно від гідрологічних умов біотопу. Визначення риб проводили згідно М. Котели (Kottelat, 2007).

Іхтіофауна гірської та передгірської частини річки Дністер у досліджуваних місцях налічує 26 видів (табл. 1).

Таблиця 1

Відносне співвідношення риб верхів'я Дністра

№	Вид риб	% у виловах
Родина Осетрові (<i>Acipenseridae</i>)		
1	Стерлядь річкова (<i>Acipenser ruthenus</i>)	0,1
Родина Лосоцеві (<i>Salmonidae</i>)		
2	Форель струмкова (<i>Salmo trutta</i>)	0,5
Родина Хариусові (<i>Thymallidae</i>)		
3	Хариус європейський (<i>Thymallus thymallus</i>)	0,4
Родина Щукові (<i>Esocidae</i>)		
4	Щука звичайна (<i>Esox lucius</i>)	4
Родина Коропові (<i>Cyprinidae</i>)		
5	Гольян звичайний (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	13
6	Марена звичайна (<i>Barbus barbus</i>)	7
7	Марена карпатська (<i>Barbus carpathicus</i>)	1,5
8	Марена румунська (<i>Barbus petenyi</i>)	0,3
9	Підуст звичайний (<i>Chondrostoma nasus</i>)	4,5
10	Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i>)	6,2
11	Пічкур-білопер дністровський (<i>Romanogobio kesslerii</i>)	1
12	Бистрянка звичайна (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	2,7
13	Головень звичайний (<i>Squalius cephalus</i>)	4,1
14	Чабачок амурський (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2
15	Верховодка звичайна (<i>Alburnus alburnus</i>)	4,6
16	Білізна звичайна (<i>Aspius aspius</i>)	2,5
17	Ялець звичайний (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	0,6
18	Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i>)	4,5
19	Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i>)	5
20	Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i>)	8,2
Родина В'юнові (<i>Cobitidae</i>)		
19	Щипавка північна (<i>Sabanejewia baltica</i>)	2,6

Родина Слижові <i>Nemacheilidae</i>		
20	Слиж європейський (<i>Barbatula barbatula</i>)	4,4
Родина Окуневі (<i>Percidae</i>)		
21	Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i>)	4
22	Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	2,5
Родина Бичкові (<i>Gobiidae</i>)		
23	Бичок - гонець (<i>Neogobius gymnotrachelus</i>)	3,8
24	Бичок пісочник (<i>Neogobius fluviatilis</i>)	3,5
Родина Бабцеві (<i>Cottidae</i>)		
25	Бабець звичайний (<i>Cottus gobio</i>)	2,3
26	Бабець строкатоплавцевий (<i>Cottus poecilopus</i>)	4,2

Риби, які належать до родини лососевих та харіусових риб, зустрічаються лише в гірській частині як головної артерії річки, так і її приток. Домінуючим за чисельністю у гірських біотопах Дністра – є, як і раніше, голянь звичайний. З цінних видів риб, які занесені до Червоної книги України, зустрічаються марена карпатська, марена дністрово-дунайська, або румунська, та марена звичайна. Марена карпатська часто трапляється у виловах і на нашу думку є типовим видом гірських та передгірських теренів річки Дністер у межах від Старого Самбора до Калинова. Рідше зустрічається у цій ділянці підуст, пічкур довговусий та пічкур звичайний. В рукавах гірської річки, із слабшою, відносно основного русла, течією, часто зустрічається молодь слижа європейського та щипавки золотистої північної.

На швидких перекатах на переході до рівнинної ділянки річки часто можна зустріти бистрянку звичайну, головня та, рідше, білизну. У рівнинній частині річки, нижче від околиць населеного пункту Калинів, змінюються гідрологічні умови, зокрема, сповільнюється течія, знижується кількість перепадів води, річка стає глибшою. У цих місцях міняється іхтіофауна, і починають зустрічатися плітка звичайна, карась сріблястий та окуневі риби.

Список використаних джерел:

1. Korte E., Lesnik V., Lelek A., Sonderman W. Impact of overexploitation on fish community structure in the upper River Dniestr (Ukraine) // Folia Zoologica, 1999. - 48(2), P – 137 – 142.
2. Опалатенко Л.К. Іхтіофауна басейна верхнього Дністра // Автореф. канд. біол. наук, 1967. – 26с.

3. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Switzerland, 2007. – 646 p.

Zabytivskyy Yu. M., Lesnik V.V.* Current state of the ichthyofauna of upper river Dnister

L'viv research station of Institute of fisheries of the NAAS; * Ivan Franko National University of Lviv; yurafish@ukr.net

The current state of the ichthyofauna of upper river Dnister and their tributaries described. 26 fish species found out in the mountainous area of the river.

Залоїло О.В., Тушницька Н.Й.

Інститут рибного господарства НААН
Україна, м. Київ, вул. Обухівська 135; ozaloilo@yahoo.com;
n-tushnitska@ukr.net

Аналіз генетичної структури білого та строкатого товстолоба з використанням мікросателітних маркерів

Сучасні методи генетичного аналізу та геносистематики успішно використовуються в рибництві, дозволяючи провести не тільки ідентифікацію видів, але і встановлювати еволюційні та філогенетичні зв'язки.

Мікросателіти є одними з найбільш поширених маркерів у дослідженні генетичної структури сільськогосподарських тварин, зокрема вони відіграють провідну роль у встановленні генетичної структури популяцій риб (Kang Zheng, 2007; Zhang, 2006; Javier, P. 2010). Ефективність використання методу мікросателітних маркерів полягає у високій швидкості їх мутаційної мінливості та кодомінантному характері успадкування, що дозволяє встановити наявність поліморфізму. Сучасні літературні дані свідчать про те, що найбільш гострою проблемою даного методу є підбір інформативних праймерів (Yang, J. 2011). Саме від успішності даного етапу залежить загальна ефективність генетичної ідентифікації. Порівняльно-аналітичні параметри генетичної структури, отримані за допомогою згаданої методики, перспективні для вирішення широкого кола завдань генетики. У зв'язку з цим, в рамках досліджень генетичної структури товстолоба, вже описаний ряд функціональних поліморфних мікросателітних локусів ДНК. Проте, методика оперативного

всебічного аналізу генотипу товстолоба перебуває як і раніше на стадії розробки, тому підбір нових ефективних мікросателітних маркерів залишається одним із пріоритетних завдань рибництва.

Метою даної роботи була оцінка інформативності мікросателітних маркерів при проведенні генетичної диференціації популяцій білого та строкатого товстолюбів різних господарств.

У результаті проведеної роботи при дослідженні популяцій білого та строкатого товстолюбів ВАР «Донрибкомбінат», (Донецька обл., Слов'янський р-н), ДП рибгосп «Галицький» (м. Бурштин, Івано-Франківська обл.), та ДВСРП «Лиманське» (Харківської обл.) було проаналізовано генотипи особин при використанні трьох мікросателітних локусів ДНК: MFW 15, MFW 23, MFW 06 (Crooijmans, R., 1997).

Аналіз даних показав, що найбільш поліморфним виявився локус MFW 15: так, у білого товстолоба популяції ДВСРП «Лиманське» ідентифіковано 7 алелів на локус і у строкатого товстолоба ДП рибгосп «Галицький» ідентифіковано 6 алелів на локус. Порівняно консервативним був локус MFW 23: у трьох популяцій білого товстолоба визначено 2 алельні варіанти на локус, а у популяції строкатого товстолоба – 5 алельних варіантів.

При порівнянні трьох популяцій строкатого товстолоба за мікросателітним локусом MFW 15 виявлено наявність двох спільних алельних варіантів. Так, алель 158 п.о. зустрічається майже з однаковою частотою (38,00 % та 38,41 %) у особин популяцій ВАР «Донрибкомбінат» та ДВСРП «Лиманське», а алельний варіант 174 п.о. детектувався з різними частотами у популяціях ДП рибгосп «Галицький» та ДВСРП «Лиманське». За локусом MFW 23 було встановлено наявність алельного варіанту 82 п.о. для популяцій ВАР «Донрибкомбінат» та ДП рибгосп «Галицький», що зустрічався в обох популяціях з однаковою частотою (39,3 %). Спільним для двох із трьох популяцій строкатого товстолоба за даним локусом було виявлено і алель 141 п.о., який зустрічався в популяції ДВСРП «Лиманське» та ДП рибгосп «Галицький» – з однаковою частотою 17,3 %.

У результаті досліджень трьох популяцій білого та строкатого товстолоба за мікросателітними локусами ДНК виявлені відмінності в генетичній структурі спектрів алелів. У білого товстолоба найбільша середня кількість алелів спостерігалася у популяції ДВС ДВСРП «Лиманське», і склала 4,5 алельних варіантів на локус. Популяції ДП рибгосп «Галицький» та ВАТ «Донрибкомбінат» характеризуються меншими значеннями середньої кількості алельних варіантів на локус - 3,5 та 4,0 відповідно. А серед популяцій строкатого товстолоба найбільша середня кількість алелів була визначена у господарстві ДП рибгосп «Галицький», і склала 5,5 алельних варіантів на локус. У популяції ВАТ «Донрибкомбінат» та ДВСРП «Лиманське» ці значення становили 4,0 та 4,5 алелів, відповідно.

Слід зазначити, що середнє значення фактичної гетерозиготності за всіма локусами в популяціях ДВСРП «Лиманське», ДП рибгосп «Галицький» та ВАТ «Донрибкомбінат» знаходилося практично на однаковому рівні - 0,63 - 0,67 для білого товстолоба і 0,68 - 0,70 для строкатого. Рівні середньої очікуваної гетерозиготності істотно відрізнялись для строкатого товстолоба в популяціях ДП рибгосп «Галицький» та ДВСРП «Лиманське» (0,75 і 0,80 відповідно).

Таким чином, у результаті оцінки інформативності серії праймерів, нами було показано, що для дослідження генетичної структури білого та строкатого товстолобів доцільно використовувати мікросателітний маркер MFW 15. Маркер MFW 23, є інформативним лише для строкатого товстолоба. Маркер MFW 6 виявився недостатньо інформативним. Можна стверджувати, що даний метод аналізу мікросателітних локусів ДНК цілком придатний для популяційного генотипування та аналізу філогенетичних зв'язків видів білого та строкатого товстолобів.

Список використаних джерел:

1. Kang Zhen, Kaidong Liu, Zhenghua L. (2007). Comparative microsatellite analysis of Grass Carp genomes of two gynogenetic groups and the xianjiang river group. *Journal of genetics and genomics*, 34 (4): 321-330.
2. Zhang, Xiao-Gu, Jin-Gou, Tong, & Bang-Xi, Xiong (2006). Applications of microsatellite markers in studies of genetics and breeding

of fish. Chinese Journal of Agricultural Biotechnology, 3. 83-87.

3. Javier, P., Jose, M., & Julia, B. (2010). Development of a microsatellite genotyping tool for the fish Gilthead seabream (*Sparus aurata*): applicability in population genetics and pedigree analysis. *Aquaculture Research*, 41. 1514-1522.

4. Yang, J.Q., Zhou, X.D., & Liu, D. (2011). Isolation and characterization of microsatellite loci in the fish *Coilia mystus* (Clupeiformes: Engraulidae) using PCR-based isolation of microsatellite arrays. *Genet Mol Res.*, 10 (3). 1514-1517.

5. Crooijmans, R., Bierbooms, V., Komen, J., [et al.] (1997). Mikrosatellite markers in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Animal Genetics*, 28. 129-134.

Zaloilo O., Tushnytska N. The analysis of genetic structure of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and bighead carp (*Aristichthys nobilis*) using microsatellite markers

Institute of Fisheries NAAS, Kyiv; ozaloilo@yahoo.com, n-tushnitska@ukr.net

The purpose of our research was to evaluate the genetic diversity of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and bighead carp (*Aristichthys nobilis*) populations from different regions of Ukraine using microsatellite markers. It was shown that method of microsatellite DNAs can be used for genotyping and analysing of phylogenetic relationships among mentioned fish species.

**Заморов В.В., Караванський Ю.В., Слободенюк М. В.,
Леончик Є.Ю.**

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
65082, Україна, м. Одеса, вул. Дворянська, 2; hydrobiologia@mail.ru;
bio@onu.edu.ua

**Рухова активність бичка-кругляка *Neogobius melanostomus*
при різній температурі води в лабораторних умовах**

Лабораторні дослідження широко застосовуються для вивчення різних питань, які пов'язані з фізіологією, індивідуальним розвитком, еволюцією і поведінкою риб. Вивчення рухової активності риб в лабораторних умовах дає можливість точно визначити ступінь реакції організму на вплив того чи іншого чинника. Результати таких досліджень

сприяють вдосконаленню способів промислового рибальства і вирощування риб.

Проведення експериментів в лабораторних умовах при використанні сучасних технічних пристроїв дає можливість оцінити вплив окремих факторів на рухову активність риб, змінюючи їх в необхідному діапазоні. Тому метою даних досліджень було – вивчити в лабораторних умовах вплив різних величин температури води на рухову активність одного з найбільш численних видів донної іхтіофауни північно-західної частини Чорного моря – бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas).

Дослідження проводили в акваріальній кафедрі гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Для проведення експерименту використовували таке обладнання: акваріум з органічного скла; холодильник та нагрівач з терморегулятором для зміни температури води; тести для вимірювання основних гідрохімічних параметрів; зовнішні фільтри для очистки акваріумної води; цифровий відеореєстратор для запису рухів риби; персональний комп'ютер для аналізу відеозображення.

Пересування риб фіксували за допомогою цифрового відеореєстратора, встановленого над акваріумом, з таким розрахунком, щоб об'єктив відеокамери охоплював усю площу дна. Потім отриманий відеозапис переносили у пам'ять комп'ютера і аналізували зображення. Для оцінки активності риб враховували кількість будь-яких переміщень досліджуваних риб.

Для проведення експерименту відібрали особин бичка-кругляка стандартною довжиною 12-15 см, які були виловлені в Одеській затоці у жовтні 2013 р. Для утримання риб використовували природну морську воду. Після адаптації риб до перебування у штучних умовах, вони були перенесені в спеціальний акваріум для проведення спостережень. До експериментальної групи риб входило п'ять особин – два самця і три самки.

Для кожного значення температури від 8° С до 28° С з кроком у 2° С проводили серію з 30 лабораторних спостережень, під час яких вимірювали рухову активність риб. Тривалість кожного спостереження складала одну годину.

Статистичну обробку даних проводили з використанням програми MS Excel.

В результаті досліджень відпрацьована методика спостереження за руховою активністю риб у штучних умовах. При температурі води від 8° С до 20° С активність риб коливалася від 14 до 129 (у середньому 80,7) рухів за годину. В межах дослідженого спектру температури води виділили чотири температурних діапазону: 8-12° С, 14-20° С, 22-24° С і 26-28° С. В кожному діапазоні при коливанні температури рухливість бичків достовірно не відрізнялась. При підвищенні температури води на 2° С з 12 до 14° С, з 20 до 22° С, з 24 до 26° С рухова активність риб суттєво змінювалась. В діапазоні температури води 8-12° С середня величина кількості рухів кругляка дорівнювала 81,6±0,8; 14-20° С – 105,9±1,1; 22-24° С – 79,9±1,9; 26-28° С – 31,5±1,1.

Максимальне збільшення активності бичків спостерігали при температурі 16° С (111,9±1,9). З'ясовано, що температурний діапазон від 14° С до 20° С є оптимальним для рухової активності бичка-кругляка. При підвищенні або пониженні температури активність риб зменшувалась. У температурному діапазоні 26-28° С відзначали суттєве зменшення рухової активності бичка-кругляка, що може бути пов'язано з низьким вмістом кисню в воді та близьким розташуванням цих температур до максимального-критичних для цього виду. Діапазони температури від 8° С до 12° С та від 22° С до 24° С приблизно однаково впливають на кількість рухів досліджуваних риб.

Рівняння параболічної залежності величини середньої активності бичка-кругляка (A) від значення температури (T) виглядає таким

$$A = -0,565 \cdot T^2 + 17,974 \cdot T - 36,86.$$

Коефіцієнт детермінації дорівнює $R^2 = 0,90$ і є статистично значимим ($p < 0,001$). Це дає підставу зробити висновок, що рухова активність бичка-кругляка в значній мірі обумовлена температурою води. Застосовуючи рівняння залежності для попередньої оцінки активності риб при температурі води 4° С і 6° С, можемо припустити що середня

величина кількості рухів за годину буде дорівнювати 26,0 і 50,6 відповідно.

Отримані результати не розбігаються з даними літератури, які вказують діапазони температур для бичка-кругляка, при яких він активно рухається.

Zamorov V.V., Karavanskiy Y.V., Slobodenjuk M.V., Leonchyk Y.Y. Motile activity of round goby *Neogobius melanostomus* at different temperatures in the laboratory conditions

Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine, 65082, Odessa, Dvoryanskaya str., 2; hydrobiologia@mail.ru

It was developed method of observations for motile activity of fish in artificial environment. At a water temperature 8°C-20°C the activity of fish ranged from 14 to 129 movements per hour. The maximum increase in activity was observed at a temperature of 16°C. It was found that the temperature 14°C-20°C is optimal for gobies motile activity. At increase of decrease of the temperature the fish activity changed.

Заморова М.А., Заморов В.В., Джуртубасєв Ю.М.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
65082, Україна, м. Одеса, вул. Дворянська, 2; hydrobiologia@mail.ru;
bio@onu.edu.ua

Трофічні спектри ляща *Abramis brama* (Linneus) та карася сріблястого *Carassius gibelio* (Bloch) в озері Котлабух

У нижній течії Дунаю в межах Одеської області розташовано близько 20 водойм, які розглядаються як озера. Звичайно придунайські озера ділять на дві групи. Перша – озера, розташовані у долинах рік, які впадали у стародавній естуарій Дунаю і по суті були лиманами. Це Кагул, Ялпуг, Котлабух, Китай, ін. Друга група – типові заплавні озера: Кугурлуй, Картал, Лунг та інші (Марковский, 1955). Іноді їх усіх у сучасних умовах розглядають як заплавні водойми (Швебс, Ігошін, 2003). Серед спеціалістів рибного господарства існує думка, що придунайські озера внаслідок зарегулювання перетворились у величезні рибні стави, які дають рибну продукцію завдяки зарибленню (Рыбалко, де Грааф, 2002). З тієї ж причини у структурі Одеського обласного виробничого управління по водному господарству ці водойми визначають як водосховища. Таким чином,

найменування цих водних об'єктів визначається, у значній мірі, практичними інтересами користувачів їх ресурсів: рибних, водних, т.п. з гідробіологічної, екологічної позицій ці водні об'єкти – озера.

Озеро Котлабух серед п'яти найбільших придунайських озер на території України займає за площею (68,0 км²) четверте місце, поступаючись Ялпугу, Кагулу, Кугурлюю (Швебс, Ігошін, 2003). Довжина озера становить приблизно 21 км; максимальна ширина – 6 км; об'єм – 47 млн. м³. До його складу входить вузька верхня (північна) частина (довжиною 16 км), яку всю в цілому нерідко розглядають як вершину водойми, і основної широкої південної частини. З боків вершини розташовані дві затоки: Ташбунарська (довжиною 4 км) і Гасанська (5 км). Озеро з'єднується з Дунаєм декількома каналами.

Одним з важливих напрямків у розвитку рибного господарства України є проведення моніторингу екосистем внутрішніх водойм, зокрема прісноводних озер. Вивчаючи їх рибопродуктивність, в першу чергу, необхідно звернути увагу на промислових риб. Такими видами в придунайських озерах є лящ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) і карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782). Обидва види мають широку екологічну пластичність, високий темп росту і ефективно розмножуються, що дозволяє їм займати одне з перших місць в рибному промислі. В озері Котлабух згідно середньої величини абсолютних уловів з 2002 по 2012 рік, після товстолобиків, карась займав друге місце (29,3 т), після нього лящ (23,3 т). Вивчення біології цих видів дозволить більш раціонально вести промисел і в цілому ефективно експлуатувати водну екосистему. У зв'язку з цим, метою роботи було – вивчити живлення карася сріблястого і ляща в придунайському озері Котлабух.

Матеріал зібрано співробітниками кафедри гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова на придунайському озері Котлабух восени 2013 року. Рибу ловили неводом і зябровими сітками.

Повний біологічний аналіз риб здійснювали за загальноприйнятими іхтіологічними методиками (Правдин, 1966). За час досліджень проаналізовано 62 харчові грудки

карася і 46 – ляща. Таксономічну належність кормових об'єктів визначали за монографією (Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1977). Для аналізу матеріалу використовували індекси: таксономічної подібності (ІТП, %), харчової подібності (ІХП, %) і відносної значимості (ІВЗ, %).

Восени 2013 р. в озері Котлабух в живленні карася сріблястого і ляща знайдено організми зообентосу, які належать до трьох типів, семи класів, відповідно – 14 і 12 рядів, відповідно – 30 і 20 родин. В харчових грудках карася визначено в 1,5 рази більше кількості таксонів кормових організмів ніж у ляща – 40 і 25 відповідно. Тому харчовий спектр двох видів коропових риб відрізнявся майже наполовину (ІТП = 51,2%).

За частотою зустрічальності окремих груп кормових організмів в раціоні карася домінували п'явки (Hirudinea), малощетинкові черви (Oligochaeta), ракоподібні, мізиди (Mysidae), амфіподи (Amphipoda), дрейсена *Dreissena polymorpha*, а також личинки комарів дзвінців (Chironomidae) і водяних клопів (Hemiptera). Лящ часто вживав різноногих ракоподібних (Amphipoda), дрейсену, п'явок, личинок ручейників (Trichoptera).

Найбільшою кількістю організмів в раціоні карася представлені личинки комарів дзвінців, малощетинкові черви, потім дрейсена, личинки водяних клопів і мізиди. У ляща в їжі домінували олігохети, дрейсена, мізиди, багатощетинкові черви (поліхети), хірономіди, різноногі ракоподібні і двостулкові моллюски родини Sphaeriidae.

Найбільш важливим кількісним показником в живленні будь-якого виду тварин є маса спожитого кормового компоненту. Для проведення аналізу за цим показником, використовували відносну величину відновленої маси харчового об'єкта в раціоні риб. В раціоні карася сріблястого в озері Котлабух за масою найбільш важливими були дрейсена, моллюски родини Unionidae, а також представники моллюсків родин Lymnaeidae і Cardiidae. В живленні ляща за цим показником переважали також дрейсена і моллюски родини Lymnaeidae, потім личинки ручейників.

В озері Котлабух головною їжею обох видів риб за масою була дрейсена, моллюски родини Lymnaeidae. Ці кормові

об'єкти суттєво впливали на величину харчової подібності карася і ляща (ІХП = 63,0%).

Інтегрованим показником важливості окремого об'єкту живлення в раціоні риб є індекс відносної значимості (ІВЗ, %), який об'єднує в собі всі кількісні характеристики кормових організмів. За цим показником дрейсена домінувала в їжі обох видів риб в озері Котлабух. В живленні карася також важливими були хірономіди, олігохети і молюски родини Unionidae; у ляща друге місце займали олігохети, п'явки, різноногі раки і личинки ручейників.

Враховуючи вище зазначене, приходимо до висновку, що в придунайському озері Котлабух спектри живлення карася сріблястого і ляща достатньо широкі, до складу яких входять організми із 40 і 25 таксонів відповідно, що, в цілому, підтверджує дані джерел літератури про харчову пластичність досліджених видів.

Подальше вивчення живлення інших риб-бентофагів озер, а також отримання даних щодо сучасного стану макрзообентосу водойм дадуть можливість підготувати рекомендації по забезпеченню сталого і достатньо високого рівня використання кормової бази промисловими рибами, що надалі сприятиме підвищенню рибопродуктивності придунайських озер.

Список використаних джерел:

1. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия её существования и пути использования. 3. Водоемы Килийской дельты Дуная. – Киев: Из-во АН УССР, 1955. – 280 с.
2. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). – Л.: Гидрометеоздат, 1977. – 512 с.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 375 с.
4. Рыбалко В.Я., де Грааф Г. Будущее рыбного хозяйства. – Проект ТАСИС «Озера Нижнего Дуная». – 2002. – 5 с.
5. Швебе Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. – Одеса: Астропринт, 2003. – 389 с.

Zamorova M.A., Zamorov V.V., Dzhurtubaev Yu.M. Trophic spectrum of Common bream *Abramis brama* (Linneus) and Prussian carp *Carassius gibelio* (Bloch) in the Kotlabuh Lake

Odessa I.I. Mechnikov National University, Odessa, Ukraine;
hydrobiologia@mail.ru; bio@onu.edu.ua

The study of qualitative and quantitative composition of Prussian carp *Carassius gibelio* and Common bream *Abramis brama* feeding in the Kotlabuh Lake (the Lower Danube) was held in autumn 2013. Their food rations contained zoobenthic organisms belonging to three types and seven classes, respectively – 14 and 12 orders, respectively – 30 and 20 families. The leech (Hirudinea), crustaceans (Amphipoda), mollusks (*Dreissena polymorpha*) and mosquito larvae (Chironomidae) dominated in diets of both species like more abundant feeding organisms. The highest abundance of organisms in the diets of both fish was inherent to mosquito larvae, Oligochaeta, *Dreissena*, opossum shrimps. Mollusks *Dreissena* and Lymnaeidae was the most important in the diet because of the highest weight of feeding organisms. *Dreissena* dominated in food of both species according to the values of the index of relative importance.

Зарубин О.Л., Зарубина Н.Е., Костюк В.А., Малюк И.А.

Институт ядерных исследований НАН Украины
03680, Украина, Киев, проспект Науки, 47; oleg.zarubin2011@mail.ru

Особенности изменений удельной активности ^{137}Cs в гидробионтах водоема-охладителя ЧАЭС в начальный период его трансформации (2012-2014 гг.)

После прекращения работы ЧАЭС вполне резонно встал вопрос о целесообразности поддержания функциональных характеристик ее водоема-охладителя. Было принято решение о постепенном снижении уровня воды на 5-6 метров. С 2012 г. на акватории водоема ведутся гидротехнические работы. К лету 2014 г. уровень воды снизился $\approx$ на 70 см. Оголилась часть донных отложений. Начинается гниение прикрепленных моллюсков (дрейссена) и водной растительности. В этой связи миграция и перераспределение ^{137}Cs по компонентам трансформируемой экосистемы представляет несомненный научный и практический интерес.

В 2010-2014 гг. исследовали удельную активность ^{137}Cs в основных компонентах водоема-охладителя ЧАЭС. Образцы водной растительности высушивали и гомогенизировали.

Образцы рыб и моллюсков гомогенизировали. Измерения удельной активности ^{137}Cs проводили стандартными методами гамма-спектрометрии. Результаты измерений водной растительности рассчитывали на сухую массу (при естественной влажности); моллюсков и рыб – на сырую, естественную массу.

По данным «Экоцентра» (г. Чернобыль) усредненная удельная активность растворенного ^{137}Cs в последние годы практически не меняется и находится на уровне ≈ 1 Бк/л. В то же время усредненная удельная активность ^{137}Cs во взвешях в 2013 г. поднялась почти в 2 раза.

За исследуемый период удельная активность ^{137}Cs в моллюсках (дрейссена) практически не изменилась и находится в пределах 180 – 1300 Бк/кг. Также достоверно не меняется удельная активность ^{137}Cs в рыбах. Как и ранее, в настоящее время наибольшая удельная активность ^{137}Cs характерна для хищных видов (окунь, судак, жерех) и сома обыкновенного – до 10000 Бк/кг; наименьшая 800 – 1300 Бк/кг для бентофагов (лещ, плотва, густера), фитофагов (красноперка) и планктофагов (белый и пестрый толстолобы, уклея).

Усредненные данные удельной активности ^{137}Cs у водной растительности представлены на рисунке 1.

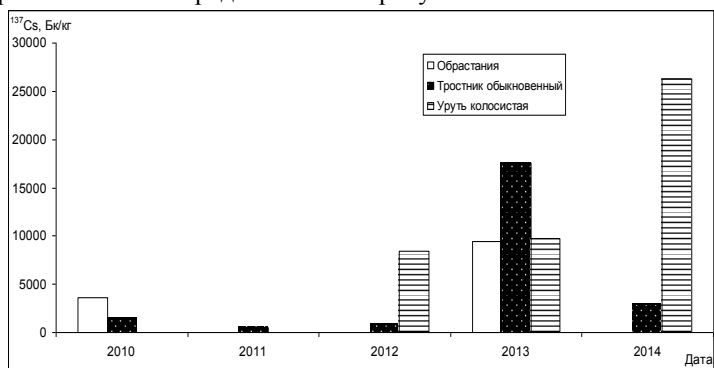


Рис. 1. Усредненные данные удельной активности ^{137}Cs у некоторых видов водной растительности водоема-охладителя ЧАЭС (Бк/кг сухой массы).

Следует отметить, что в 2013-2014 гг. в отдельных пробах водной растительности удельная активность ^{137}Cs значительно

выше. Так, в ассоциации рдестов она достигает 94000 Бк/кг, у тростника – до 77000 Бк/кг, у обрастаний – до 15000 Бк/кг сухой массы.

У большинства исследованных видов водной растительности регистрируется тенденция к повышению уровней удельной активности ^{137}Cs в 2013-2014 гг. Вероятно это обусловлено трансформацией экосистемы водоема-охладителя ЧАЭС.

**Zarubin O.L., Zarubina N.E., Kostyuk V.A., Malyuk I.A.
Features of changes of ^{137}Cs specific activity in hydrobionts of the
cooling-pond of ChNPP in a start of its transformation (2012-2014)**

Institute for Nuclear Researches of NAS of Ukraine, 03680, Ukraine,
Kiev, Nauki Avenue, 47; oleg.zarubin2011@mail.ru

^{137}Cs specific activity in the main components of the cooling-pond of ChNPP was investigated in 2010-2014. ^{137}Cs specific activity at fishes and mollusks practically didn't change during studied period. The greatest specific activity of ^{137}Cs was registered at the shipped higher water plants (Potamogeton, Myriophyllum) - 94 kBq/kg of dry weight in 2013-2014.

Захарченко І.Л., Чуклін А.В.

Інститут рибного господарства НААН
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; ari_z@ukr.net

**Природна смертність промислових риб Каховського
водосховища**

Смертність є одним з найбільш значущих параметрів, що характеризує динаміку чисельності популяції та умови формування окремих елементів її структури. Особливої ролі цей показник набуває за наявності промислу – смертність є головним критерієм визначення кількісних та якісних характеристик розподілу промислового навантаження за розмірно-віковими групами популяції, що експлуатується. Так, адекватна оцінка показників смертності необхідна при розрахунках запасу, визначенні промислової міри та норм прилову маломірних особин. Крім того, показник природної смертності використовується при розрахунках ефективності заходів зі штучного відтворення іхтіофауни, зокрема визначенні промислового повернення.

Для оцінки впливу зовнішнього середовища (без урахування промислу) на виживання риб нами був використаний річний коефіцієнт природної смертності (φ_M), який визначався для основних представників промислової іхтіофауни Каховського водосховища. Розрахунки проводились за методом П.В. Тюріна, з визначенням поправочного коефіцієнту на промислову смертність. Первинний матеріал був отриманий в результаті польових досліджень, проведених на Каховському водосховищі у весняно-літній період 2014 р. В контексті задач, які ставились перед нами – отримати первинні дані для здійснення рибогосподарських розрахунків, визначалась усереднена природна смертність, без диференціації за розмірно-віковими групами. Разом з тим, найбільший практичний інтерес представляє оцінка природної смертності саме молодших вікових груп, як інтегральна характеристика очікуваного поповнення промислового ядра популяції. З цієї метою були проведені розрахунки коефіцієнтів природної смертності для молодших вікових груп через параметри рівняння Берталанфі.

Основним крупночастиковим видом Каховського водосховища є лящ. В контрольних уловах 2014 р. популяція цього виду була представлена 16 віковими групами, граничний вік становив 18 років (максимальна довжина – 58 см). Основу популяції в уловах (63,9 %) формували особини семи-десятирічного віку довжиною 34-47 см. Коефіцієнт річної природної смертності ляща склав 0,18. Диференційовані за віком коефіцієнти смертності коливались в межах від 0,38 (річники) до 0,22 (чотирирічники). Середньовиважений коефіцієнт річної природної смертності для молодших вікових груп ляща склав 0,31.

В контрольних уловах 2014 р. популяція сріблястого карася налічувала 13 вікових груп, граничний вік склав 15 років (максимальна довжина в уловах – 36 см). Ядро популяції у 2014 р. формувалось за рахунок п'яти-восьмирічників довжиною 20-28 см, на частку яких припало 80,9 % загальної чисельності. Коефіцієнт річної природної смертності сріблястого карася склав 0,21. Диференційовані за віком коефіцієнти смертності коливались в межах від 0,62 (річники) до 0,34 (трирічники). Середньовиважений коефіцієнт річної

природної смертності для молодших вікових груп сріблястого карася склав 0,49.

В контрольних уловах 2013 р. зафіксовано 8 вікових груп судака, граничний вік склав 8 років (максимальна довжина в уловах – 59 см). Основу популяції в уловах (81,3 %) формували річники-чотирирічки (довжиною 25-45 см). Коефіцієнт річної природної смертності судака склав 0,26. Диференційовані за віком коефіцієнти смертності коливались в межах від 0,43 (річники) до 0,19 (чотирирічники). Середньовиважений коефіцієнт річної природної смертності для молодших вікових груп судака склав 0,34.

В контрольних уловах 2014 р. відмічено 13 вікових груп сазана, граничний вік склав 16 років (максимальна довжина в уловах – 75 см), основу популяції в уловах 2014 р. (72,5 %) складали п'яти- дев'ятирічники довжиною 40-62 см. Коефіцієнт річної природної смертності сазана склав 0,22. Диференційовані за віком коефіцієнти смертності коливались в межах від 0,59 (річники) до 0,23 (чотирирічники). Середньовиважений коефіцієнт річної природної смертності для молодших вікових груп сазана склав 0,45.

В контрольних уловах 2014 р. плітка була представлена 10 віковими групами, граничний вік склав 13 років (максимальна довжина в уловах – 33 см). Основу уловів (91,8 %) складали чотири-шестирічки довжиною 18-24 см. Коефіцієнт річної природної смертності плітки склав 0,24. Диференційовані за віком коефіцієнти смертності коливались в межах від 0,56 (річники) до 0,31 (трирічники). Середньовиважений коефіцієнт річної природної смертності для молодших вікових груп плітки склав 0,42.

Таким чином, аналіз структурних показників популяцій основних промислових видів риб Каховського водосховища та отримані на підставі цього коефіцієнти природної смертності показують, що за інтегральними показниками умови існування різних екологічних груп риб в Каховському водосховищі можуть бути оцінені, як задовільні. Ступінь елімінації особин (в тому числі і молодших вікових груп) в цілому знаходиться в межах, характерних для середньоциклових видів за помірним рівнем зовнішнього навантаження. Відповідно, природна смертність не може бути встановлена у якості визначального

дестабілізуючого чинника впливу на кількісні і якісні показники популяцій основних промислових видів риб Каховського водосховища.

Zakharchenko I.L., Chuklin A.V. Natural mortality of commercial fishes the Kakhovka reservoir

Institute of Fisheries of the NAAS; ari_z@ukr.net

Natural mortality coefficients have been calculated for main commercial fish species of the Kakhovka reservoir based on the data of their population structure. The annual mortality was found to be within 0.17-0.26 that is typical for medium cycle species with the absence of significant negative effects of external environment. The person who has read it is some kind of a geek.

**Кирилюк О.П., Гупало О.О., Низовська Л.В.,
Мантурова О.В.**

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ–210, пр-т Героїв Сталінграда 12;
post_mail@hydrobio.kiev.ua

**Біологічна структура популяцій домінуючих видів риб
гирлової ділянки р. Віти та їх живлення**

Річка Віта – притока Дніпра першого порядку довжиною близько 30 км, басейн якої розташований в межах Києво-Святошинського району та м. Києва. Після завершення заповнення Київського та Канівського водосховищ течія річки сповільнилась і стала залежати від режиму роботи двох ГЕС. Наразі для гирлової області річки характерний імпульсно-стабілізований режим – двічі на добу спостерігається зворотна течія. Все це стало причиною заростання і замулення річки. Крім того, на показники якості води впливають підземні забруднені води від полігона захоронення побутових відходів неподалік від села Пирогів. У той же час розташування річки зумовлює її інтенсивне використання у рекреаційних цілях та аматорського риболовства, а частину басейну (переважно гирлова область) має увійти у запланований заказник «Жуків острів». У зв'язку з цим актуальним є встановлення біологічної структури популяцій домінуючих видів риб р. Віта та їх особливостей живлення.

Іхтіологічний матеріал був зібраний та опрацьований у 2010–2013 рр. згідно загальноприйнятих іхтіологічних і гідробіологічних методик (Коблицкая, 1981; Правдин, 1966; Чугунова, 1959, Методическое пособие..., 1974). Вік риб визначали за лускою. Систематичні назви риб наведені за (Мовчан, 2011).

П л о с к и р к а *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758). За період дослідження розміри плоскирки коливалися від 11,5 до 25,0 см. Основу контрольних уловів становили розмірні групи риб довжиною 15–17 см і вагою 85–110 г. В уловах зустрічалися риби віком від двох до восьми років, переважали особини віком п'яти та шести років. Молодші та старші вікові групи були представлені незначно. Максимальна довжина і маса тіла плоскирки були 25 см і 500 г відповідно.

У складі харчової грудки плоскирки різних вікових груп відмічена значна частка детриту, залишки вищих водних рослин, личинки комарів-дзвінців та волохокрильців, дрібні молюски род. Viviparidae, а у молодших, крім цього, нижчі ракоподібні та водорості.

П л і т к а *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). У контрольних ловах ставними сітками та мальковою волокушею плітка посідала провідне місце. Лінійні розміри особин варіювали від 11,0 до 20,0 см, середня довжина плітки становила 15,7 см, маса тіла 86,7 г. Основу уловів складали особини довжиною 14,0–16,0 см, а особини 22,0–25,0 см зустрічались вкрай рідко. Вікова структура плітки була представлена шістьма віковими групами від трьох до восьми років. Найбільш масовими групами були чотирьох-, п'яти- і шестирічки.

Плітка звичайно характеризується як бентофаг, що живиться переважно молюсками, причому частка *Dreissena* досягає 85%. Крім молюска, у дослідженій річці значну частку харчової грудки практично всіх вікових груп складали нитчасті та одноклітинні водорості, навесні – молоді пагони вищих водних рослин, а також личинки водних комах.

К р а с н о п і р к а *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758). Дослідження популяції краснопірки гирлової ділянки р. Віта показали, що в період нересту вік особини був від двох до восьми років. Найбільш численними групами були чотирічки і п'ятирічки, які складали більше половини усіх

досліджених риб. Значно менше було двох- і трирічок, а восьмирічки зустрічались поодинокі. Довжина тіла краснопірки коливалась від 12,5 до 23,0 см, а маса тіла від 42,0 до 362,0 г. При цьому середня довжина і маса тіла становили відповідно 16,7 см і 121,6 г. Модальну групу склали особини довжиною тіла 16,0–18,0 см і масою 100,0–150,0 г.

Основним компонентом живлення краснопірки у р. Віті були водорості та молоді пагони вищих водних рослин. Крім того, помітну частку складали нижчі ракоподібні, малощетинкові черви та дрібні молюски.

К а р а с ь с р і б л я с т и й *Carassius auratus gibelio* (Bloch 1782). У контрольних уловах ставними сітками розміри карася сріблястого коливалися від 10 до 29 см. Основу становили розмірні групи довжиною 22–25 см і вагою 350–450 г. Розмірний склад карася сріблястого був таким: довжина тіла самців становила в середньому 23,9 см при коливаннях 17,0–27 см, відповідна маса тіла – 423,3 (156,0–642,0) г, самок – 25,0 (10,0–29,0) см і 567,0 (10,0–912,0) г, відповідні показники для всієї популяції – 24,0 (10,0–912) см і 473,3 (156,0–912) г. Віковий склад карася сріблястого був представлений особинами віком від двох до восьми років; переважали особини віком чотирьох, п'яти та шести років, які становили 81,2% від усіх виловлених риб.

Карась сріблястий типовий планктофаг. У період дослідження спектр живлення включав одноклітинні та нитчасті водорості (зокрема р. *Spirogyra*), також значну частку складали бентосні організми, найчастіше зустрічались тубіфіциди, нематоди і личинки комарів-дзвінців та інших водних комах.

Таким чином, на підставі результатів дослідження можна зробити наступні висновки:

- популяції домінуючих видів риб річки Віта – плоскирки, плітки, краснопірки та карася сріблястого за характеристиками більш наближені до річкових;
- у спектрі живлення на ранніх етапах життя риб переважають водорості, а у старших вікових груп він розширюється за рахунок молюсків, личинок водних комах та ракоподібних.

Список використаних джерел:

1. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. – Москва: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. – 208 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. п-сть, 1966. – 376 с.
3. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.
4. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
5. Мовчан Ю.В. Риби України (визначник-довідник). – Київ, 2011. – 420 с.

**Kyryliuk O.P., Gupalo O.O., Nyzovska L.V., Manturova O.V.
Biological structure of populations of the dominant fish species of the
Vita River mouth area and their feeding**

Institute of hydrobiology NAS of Ukraine;
post_mail@hydrobio.kiev.ua

The Vita River is a first-order tributary of the Dnieper River, its basin is located in the Kyiv city suburbs and is intensively used for recreation. Structure of populations of the mass fishes of the Vita River mouth and their feeding were studied. Population of the mass fish species were shown to be closer to the river-type populations. Feeding specters of fishes were species-specific.

**Коваленко В.О., Шумова В.М., Коваленко О.В.,
Поплавська О.С.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв оборони, 15; kovalenko_va_05@mail.ru

**Випробування гвоздичної олії як анестетика для плідників
білого товстолаба і білого амура**

Рослинодні представники далекосхідного рівнинного іхтіокомплексу - білий товстолаб і білий амур - цінні об'єкти аквакультури України, біологічні меліоратори прісноводних водойм. До сьогодні з ними не налагоджено ефективної селекційно-племінної роботи у зв'язку із значним рівнем загибелі племінного матеріалу від «хендлінг-стресу», обумовленого потребою частих маніпуляцій з рибами. Виконання лінійних вимірів цих сильних рыб є складним завданням і призводить до їх травмування, особливо, коли

бонітування проводять, переважно, перед самою інкубаційною кампанією, за високої температури і відповідної їй активності риб. Так само негативно впливає на них прижиттєвий відбір проб біологічного матеріалу (крові, клітин гонад, тощо).

Високий рівень стрес-реакції рослиноїдних риб на рибоводні маніпуляції значною мірою обумовлений тим, що ці об'єкти аквакультури перебувають на початковому етапі domestикації і не встигли набути належних пристосувань до умов утримання.

У світовій аквакультурі для зниження стрес-реакції у риб використовують, переважно, анестетики. В Україні така практика застосовується лише в роботі з осетровими рибами, як особливо цінними об'єктами культивування. Для менш цінних коропових риб таке помилково вважається зайвим.

Препарат «гвоздична олія» у якості анестетика нещодавно почали використовувати в роботі з представниками родин осетрових, лососевих і сомових риб та з коропом (Микодина, 2010). Відомості про дослідження цього препарату на рослиноїдних рибах відсутні.

Завданням дослідження була перевірка анестезуючої дії природного препарату «гвоздична олія» на плідників рослиноїдних риб, з відпрацюванням ефективних доз препарату залежно від температури води.

Дослідження проведені у червні 2013 р. на плідниках білого товстолоба в інкубцеу селянського фермерського господарства «Еверест» (Донецька область) та у липні і листопаді 2013 р. - на плідниках білого амура і білого товстолоба в навчально-науково-виробничій лабораторії рибництва НУБіП України (с.м.т. Немішаєве Київської області).

Гвоздичну олію розводили у воді природної температури шляхом інтенсивного перемішування упродовж 1-2 хвилин, не зважаючи на існуючі рекомендації по приготуванню суспензії препарату з використанням гарячої води. Рибу занурювали в суспензію і спостерігали за її станом. Фіксували час настання стану анестезії, якщо риба переверталася догори черевом і припиняла рухи плавцями. Після цього рибу переносили до басейну з проточною водою і спостерігали за її поверненням до активного стану, також фіксуючи час його настання.

В експерименті, проведеному на плідниках білого товстолоба у червні в СФГ «Еверест» і у листопаді, в ННВЛ рибиництва, у риб, що перебували у стані наркозу, відбирали проби крові з хвостової вени для гематологічних досліджень. Загибелі риб, як під час експериментів, так і упродовж наступного місяця спостережень, не зафіксовано. Результати дослідження надано у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати експерименту з перевірки анестезуючої дії гвоздичної олії на плідників білого амура і білого товстолоба

Вид риби	Кіль- ть риб, екз.	Вік риби, років	Індивіду- альна маса риб, кг	Доза препара- ту, мл на 10 л води	Середній час	
					входження у стан анестезії	виходу зі стану анестезії
СФГ «Еверест», червень 2013 р. Температура води 21,5 0С						
Білий товстолоб	9	6 - 8	4,7 – 6,6	1,0	4 хв. 27 сек.	8 хв. 12 сек.
Білий товстолоб	16	5 - 8	4,7 – 10,3	0,75	3 хв. 8 сек.	4 хв. 23 сек.
ННВЛ рибництва НУБіП України, липень 2013 р. Температура води 22 0С						
Білий амур	2	5, 6	3,4; 4,4	0,3	4 хв. 30 сек.	2 хв. 45 сек.
Білий амур	2	5, 7	3,4; 6,4	0,4	3 хв. 15 сек.	4 хв. 25 сек.
Білий амур	2	5, 6	3,8; 6,4	0,5	2 хв. 30 сек.	5 хв. 40 сек.
ННВЛ рибництва НУБіП України, листопад 2013 р. Температура води 12 0С						
Білий товстолоб	10	5 - 6	4,5 - 6,5	0,4	2 хв. 45 сек.	5 хв. 10 сек.

Як видно з таблиці, у всіх варіантах експерименту препарат «гвоздична олія» чинить на досліджуваних видів риб виражений анестезуючий вплив.

На підставі попереднього аналізу результатів експерименту з препаратом «гвоздична олія» було зроблено висновок про потребу продовжити дослідження у напрямку розробки оптимальних концентрацій цього анестетика у воді для різних за статтю і віком риб.

Список використаних джерел:

1. Микодина Е. В. Экологичный анестетик «гвоздичное масло» в биотехнике искусственного воспроизводства рыб / Е. В. Микодина, М. А. Седова, С. В. Пянова, Я. Коуржил // Рыбоводство. – 2010. – № 3-4. – С. 46—47.

Kovalenko V.O., Shumova V.M., Kovalenko O.V., Poplavska O.S. Test of clove oil as an anesthetic for brooders of silver carp and grass carp

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, 03041, Kyiv, Geroiv Oborony str., bld. 15; kovalenko_va_05@mail.ru

Tests of clove oil as an anesthetic in working with grass carp and white carp. Proved anesthetic effect of different concentrations of the drug suspension for the breeders of these fish.

Корнієнко В.О.

Херсонський державний аграрний університет
73006, Україна, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23; frank438@ya.ru

**Проблеми відновлення чисельності популяцій
дніпровських осетрових**

Світове рибне господарство в сучасності базується на двох основних складових –аквакультурі та рибальстві, розвиток яких неможливий без екологічного підходу, що передбачає не тільки енергозбереження, охорону рідких та зникаючих видів, але й направлений на збереження та поновлення біологічного різноманіття водних екосистем, відновлення шляхом реакліматизації тих її складових, які в наслідок втручання людини знаходяться на межі вимирання, але використання яких є вельми бажаним і сьогодні. Одними найбільш цінних в промисловому плані компонентами Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми, які практично втратили свою чисельність і потребують пильної уваги фахівців є осетрові. Різка нарощування об'ємів вилову цінних промислових об'єктів та зменшення їх нерестових площ в середині минулого сторіччя призвели до пригнічення запасів основних промислових осетрових, чисельність яких на той час традиційно визначалася ефективністю природного відтворення. В Азовському морі об'єм вилову осетрових

скоротився з 1,3 тис. т на рік у 80 - х роках минулого століття до 1,0 тис. т у 1990 році і в сучасності не перебільшує 0,68 тис. т, загальна чисельність стада осетрових в морі зменшилася від 15 - 16 млн. екз. у середині минулого сторіччя до 4 млн. екз. в сучасності. В 2000 році загальний вилов осетрових в Азовському басейні складав усього 110 т і у 2005 році промисел їх в морі було заборонено, за винятком збору іхтіологічного матеріалу для наукових досліджень та вилову плідників для потреб штучного відтворення. Аналогічна ситуація спостерігалася і з чисельністю дніпровських стад білуги, російського осетра, стерляді та севрюги. До зарегулювання Дніпра осетрові щорічно складали певну частину уловів у межах Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми, загальний їх вилов у другій половині минулого сторіччя по роках коливався від 10 до 50 т на рік. Після побудови каскаду дніпровських водосховищ і, особливо Каховської ГЕС, більша площа нерестовищ дніпровських осетрових стала недоступною, а нерестовища, що залишилися, у пониззі ріки через зміну гідрологічного режиму почали замулюватися і, у наслідку, були практично загублені. У результаті цього можливості природного відтворення осетрових у Дніпрі суттєво погіршилися, чисельність їх почала стрімко падати, а стерлядь, що мала потужне стадо в Пониззі Дніпра, повністю втратила промислове значення і перестала зустрічатися в уловах. З ходом накопичення негативної складової в екосистемах Пониззя Дніпра ситуація лише погіршувалася і чисельність дніпровських осетрових не уклінно наближалася до критичної межі. В результаті у 1976 році промисел осетрових в межах даної акваторії було заборонено, а на початку XXI сторіччя усі види було занесено до Червоної Книги України за різними категоріями. Ситуація, що склалася, викликала необхідність застосування негайних заходів щодо збереження чисельності дніпровських осетрових. Сьогодні загально відомо, що збереження і збільшення осетрових можливо не тільки шляхами заборон і обмежень, а і його штучним відтворенням. В зв'язку з цим в Україні було побудовано і введено в експлуатацію в 1984 році перший, поки що єдиний завод по штучному відтворенню та вирощуванню життєстійкої молоді осетрових для наступної її інтродукції в

систему нижнього Дніпра – Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибничий завод (ВЕДОРЗ). Основним напрямом виробничої діяльності заводу виступали роботи, спрямовані на підтримання на необхідному рівні чисельності дніпровських стад білуги, севрюги та російського осетра і реакліматизація стерляді. Найбільш вагомою проблемою як при початку діяльності заводу так і у сьогоденні було відсутність необхідної кількості плідників, яких традиційно заготовляли на місцях нерестової міграції і кількість яких за тридцять років роботи заводу скоротилася із 203 -208 екз у 1988-1989 роках до 25-37 екз в сучасності на фоні постійного погіршення їх якості. Дана проблема, з однієї сторони унеможливлювала підтримання чисельності стад осетрових на належному рівні, а з іншої переважання російського осетра в загальному об'ємі поступаємих на завод плідників не забезпечувало зберігання біорізноманіття іхтіофауни Пониззя Дніпра. Відсутність необхідної кількості плідників білуги, севрюги та російського осетра і відсутність в іхтіофауні Пониззя Дніпра стерляді викликали необхідність формування власних ремонтно-маточних стад осетрових на базі виробничих потужностей ВЕДОРЗ. Роботи по формуванню ремонтно-маточних стад російського осетра та стерляді були розпочаті у 2003 році, науковий супровід здійснювали співробітники кафедри рибництва Херсонського ДАУ. В результаті сумісної роботи спеціалістів ВЕДОРЗ у тісному контакті із науковцями ХДАУ було сформовано потужне ремонтно-маточне стадо стерляді, яке у сучасності складається із 875 екз. зрілих плідників та більше 1000 екз. ремонту різних вікових груп та ремонтне стадо російського осетра, чисельністю більше 600 екз ремонту різних вікових груп. Формування цих потужних ремонтно-маточних стад викликало іншу проблему, пов'язану із обмеженістю ставового фонду заводу, який представлено 30 вирощувальними ставами І порядку загальною площею 72 га, із яких лише 13 ставів мають глибини, достатні для зимового утримання плідників та ремонту. При цьому виведення частини ставів із основного технологічного циклу зменшує можливості отримання достатньої чисельності життєстійкої молоді осетрових, вирощування яких до випуску у природні водойми повинно

здійснюватися за пасовищної форми аквакультури, максимально наближеної до природних умов. І з ростом чисельності ремонтно-маточних стад кількість ставового фонду, що повинна використовуватися для вирощування життєстійкої молоді осетрових, буде не уклінно зменшуватися.

Іншою вагомою в сучасних економічних умовах проблемою є висока енергозатратність заводу, виробничі рибничі потужності якого пов'язані із напорним водопостачанням. Одним з найбільш енерговитратних ланок при отриманні молоді осетрових на заводі є вирощування личинок до життєстійких стадій в басейнах. При цьому витрати води в басейні повинні становити не менше 3 - 4 дм³/хвилину. В результаті для роботи одного басейну об'ємом 2,5 м³ в годину використовується 0,18 - 0,24 м³ води, що в перерахунку на всі басейни становить 43,2 - 57,6 м³/годину. Суттєві витрати води та електроенергії спостерігаються також і при експлуатації ставів, що пов'язане не тільки з їх наповненням, але й з витратами на водообмін. Об'єм одного вирощувального ставу, в яких утримується ремонтно-маточне поголів'я осетрових, складає 49,5 тис. м³ води, при цьому водообмін повинен складати не менше одного разу на місяць, особливо в літній період.

Вихід із ситуації, визначеної цими проблемами, є логічним і зрозумілим – необхідно здійснити перехід на більш інтенсивне вирощування личинок в басейнах і витримування ремонтно-маточних стад в умовах замкненого водопостачання, що не тільки зменшить навантаження на стави і дозволить скоротити витрати на електроенергію та воду, але й дозволить більш спрямовано впливати на формування високих селективних якостей у плідників та ремонту.

Kornienko V. The problem of restoration of the population of the Dnieper sturgeon

Kherson state agrarian University; frank438@ya.ru

The article highlights the main problems of sturgeon breeding in conditions of the Dnieper sturgeon hatchery. To reduce energy costs, it is necessary to translate the growing manufacturers and larval sturgeon in recirculation aquaculture water.

Костоусов В.Г.¹, Шкуте Н.А.²

¹РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси по животноводству»
220024, Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, 22; belniirh@tut.by

²Даугавпилский университет
LV-5401, Латвия, г. Даугавпилс, ул. Виенибас, 13; natalja.skute@du.lv

Распространение и фенотипическая изменчивость европейской ряпушки в водоемах южной Прибалтики

Сиговые, включая ряпушек – филогенетически молодая группа лососеобразных рыб, широко распространенная в водоемах Голарктики. По сводке О.И. Потаповой на рубеже 60-70-х гг. XX ст. на территории России, Беларуси и стран Прибалтики ряпушка европейская населяла около 500 озер в бассейнах Баренцева, Белого, Балтийского и Каспийского морей, в том числе наиболее крупные. С учетом других стран Европы общая численность водоемов, населенных ряпушкой достигала 1 тыс. (Потапова, 1978). В рассматриваемом регионе (территории от р. Одер до р. Зап. Двина) наибольшее число ряпушковых озер насчитывается в Польше (420) (Bernatowicz, 1974), однако, как указывают сами авторы, их число существенно выросло с 1953 по 1969 г. в результате зарыбления ряпушкой для целей промыслового рыболовства. Не все водоемы обеспечивали условия естественного воспроизводства, по этой причине число озер с жилыми популяциями имеет тенденцию к изменению. Сходная картина отмечена и для озер Латвии (Oreha, 2009). Таким образом, к настоящему времени в регионе южной Прибалтики (без Польши) насчитывается более 100 озер, в составе ихтиофауны которых отмечена европейская ряпушка (таб.).

Регион	Кол-во озер с ряпушкой	Площадь озер, min/max, га	Глубина максимальная, min/max, м	Термический тип	Источник
Литва	76	87,4-4226,7	18,2-62,5	гетеротермные	[4,5]
Латвия	6	148-5756,4	15,2-65,1	гетеротермные	[3]
Беларусь	22	22,8-7963	12,0-51,9	все типы	[6,7]

Здесь ряпушка населяет как достаточно крупные, так и небольшие по площади озера в бассейнах рек Неман и Зап. Двина. В основной массе это гетеротермные, относительно глубокие мезотрофные водоемы, хотя жилые популяции выявлены и для некоторых мезо-гомотермных эвтрофных озер. Так на территории Литвы ряпушка не встречается в озерах с объемом гипolimниона менее $4 \times 10^6 \text{ м}^3$, тогда как для Беларуси выявлена и при меньших значениях.

В пределах своего ареала ряпушка характеризуется высокой степенью морфобиологической изменчивости, основанием чего служит изменчивость гидрологических и биопродукционных параметров водоемов обитания. Важнейшим из показателей, характеризующих популяцию, является рост. По темпу роста многие авторы выделяют быстро и медленно растущую ряпушку, в качестве критерия используя размеры рыб по достижении возраста полового созревания. По мнению Ю.И. Никанорова (1959), выделяется три основные экологические формы – крупная, обыкновенная и мелкая (карликовая). Для водоемов южной Прибалтики в целом он указывает на наличие только двух первых, тогда как мелкая присуща олиготрофным озерам Севера. В свою очередь, для территории Литвы (Букелскис, 2013) по темпу роста выделяются три группы: быстрорастущая, со средним темпом и медленно растущая, увязывая темп роста с объемом благоприятной термической зоны и прозрачностью воды. Быстро и медленно растущие популяции отмечены для озер Латвии (Oreha, 2009; Никаноров, 1959), а также Беларуси (Костоусов, 1999, 2010). При этом быстрорастущие отмечены преимущественно для более глубоких мезотрофных озер независимо от их площади, а различия в росте проявляются уже на первом году. Различия в условиях обитания обуславливают не только рост, но и экстерьерные показатели. Зачастую различий в пластических признаках отдаленных популяций, обитающих в сходных условиях, меньше, чем в популяциях, населяющих соединяющиеся водоемы озерных групп, но с разной морфометрией. Для ряпушки относительно неглубоких озер с неустойчивым термоклином, свойственны более длинное рыло, меньшая высота тела, более короткий хвостовой стебель при общих меньших размерах тела. Для ряпушки более глубоких озер характерны более выпуклый и

короткий грудной отдел, большая высота тела и длина хвостового стебля, а также более развитые лопасти непарных и брюшных плавников, средних лучей хвостового плавника. Указание на связь диаметра глаза и прозрачности воды (Kaupinis, 2004; Oreha, 2009), для водоемов Беларуси не находит подтверждения и связано, скорее всего, с размерами объектов питания. Таким образом, наличие выраженной внутривидовой изменчивости обусловлено условиями обитания. Формирование облика рыб в популяциях систем озер, имевших общий источник заселения, определяется двумя факторами: экологическим фоном и изоляцией. Хотя различия между популяциями по многим признакам статистически достоверны, им не следует придавать таксономического значения, подкрепляя морфологические другими методами исследований (например, генетическими).

Список использованных источников:

1. Букелскис Э. Состояние сиговых рыб в водоемах Литвы /Междунар. конф. «Ресурсы угрей и других проходных видов рыб», Литва, Вильнюс, 16-17 мая 2013г. (тез. докл).
2. Костоусов В.Г. Ряпушка европейская: экология и хозяйственное значение /В.Г.Костоусов – Минск, ГП БелНИИрыбпроект, 1999 – 44с.
- 3.Костоусов В.Г.Сиговые рыбы в Беларуси: распространение и состояние запасов/ Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. Мат. 7 межд. научно-практ. совещания, - Тюмень, ФГУП Госрыбцентр, 2010- С.166-171.
4. Никаноров Ю.И. Об экологических формах европейской ряпушки / Ю.И.Никаноров.- Научно-техн. бюл. ГосНИОРХ, 1959, № 9. – С.14-15 ..
5. Потапова О.И. Крупная ряпушка *Coregonus albula* L. /О.И.Потапова – Л., Наука,1978-133с.
6. Bernatowicz S., Radziej J. Rozsiedlenie sielawy (*Coregonus albula* (L.) w jeziorach Polski / S. Bernatowicz, J.Radziej //Acta hydrobiol.1974, T.16, №2.- P. 209-219.
7. Kaupinis A., Bukelskis E. Vendase (*Coregonus albula* L.) growth and morphological oliver sity in lakes of Lithuania /A.Kaupinis, E.Bukelskis //Acta Zoologica Lituanica, 2004, 14(1). – P.3-12.
8. Oreha J., Skute N. Morphological characteristics of local populations of European vendace *Coregonus albula* (L.) in some lakes of Latvia during 50 years /J.Oreha, N.Skute //Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. 2009, Sect B., V. 63, № 6 (665).- P.271-278.

Koustousov V.¹, Skute N.² Distribution and phenotypic variability of the european vendace in reservoirs of southem Baltic region

¹RUE «Fish industry institute», Belarus, 220024, Minsk, Stebeneva str., 22; belniirh@tut.by

²Daugavpils university, Latvia, LV-5401, Vienibas str., 13; natalja.skute@du.lv

Костылева А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

150042, РФ, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58; kostyleva@yarcx.ru

Исследование химического состава мышц леща

В клетках организма гидробионтов идет непрерывный процесс обмена веществ. Значительная роль в этом процессе принадлежит воде. От количества воды зависит содержание сухого вещества, к которому относятся белки, жиры, углеводы, минеральные вещества. Простые липиды играют важную роль в метаболических процессах водных организмов и являются основным источником энергии для роста и воспроизводства гидробионтов.

Поэтому для мониторинговых исследований водоемов необходимо изучить физиологическую норму количества воды, сухого вещества, представленного совокупностью липидов, белков, углеводов и минеральных веществ, в мышечной ткани костистых рыб.

Исследования проводились на лещах, отловленных в сентябре-октябре 2012 года тралом с экспедиционного судна «Академик Топчиев» со стандартных станций траления Горьковского водохранилища. Было исследовано 22 самца и 42 самки. Мышцы рыб вырезали, определяли массу и замораживали. Образцы хранились при температуре -8°C для проведения анализов.

В мышечной ткани леща определяли количество воды и сухого вещества по двухступенчатому определению общей влаги. Количество свободных (простых) липидов определялось экспресс-методом. Метод основан на извлечении жира из исследуемого продукта органическим растворителем с последующим весовым определением количества жира в

аликвотной части смеси растворителя с жиром после удаления из нее растворителя. Количество жира определяли экстрагированием петролейным эфиром (Соловьева, 2001).

Данные статистической обработки были получены с помощью программы Excel 2007 и представлены в виде среднего значения и ошибки среднего ($M \pm m$).

Анализ содержания воды в мышцах леща позволил выявить особенности накопления ее в рыбе в зависимости от пола и возраста. В результате исследования выявлено, что среднее значение общего количества воды в мышечной ткани всех исследованных особей леща достигает 78.8%, сухого вещества 21.2%. Из среднего количества сухого вещества содержание простых липидов в мышцах леща достигает лишь 0.84%.

При изучении показателей обмена веществ у разных половозрастных групп были выявлены следующие особенности. Показатели количества воды у сравниваемых групп отличаются на десятые доли у самок леща $78.69 \pm 0.20\%$, у самцов $78.78 \pm 0.20\%$. Соответственно, средние величины сухого вещества у самцов составили 21.22%, у самок 21.31%. Показатели количества простых липидов в мышцах у разных половозрастных групп отличаются лишь на сотые доли: 0.85 ± 0.07 у самок и 0.82 ± 0.05 у самцов. Таким образом, на данном этапе исследований достоверной зависимости изучаемых показателей от пола рыб обнаружено не было.

Количественные изменения показателей в большей степени были выражены в зависимости от возраста особей. Так у лещей возраста 3+ среднее значение общей влаги достигает 80%, через 3 года значение данного показателя уменьшается на 2%, к 10 годам количество воды в мышечной ткани составляет лишь 76%. Соответственно, содержание сухого вещества у особей 3+ составляет всего 20%, в то время как особи 10+ содержат в среднем 24% сухого вещества.

Среднее значение липидов в мышечной ткани лещей возраста 3+ достигает 0.82%, через 4 года значение данного показателя увеличивается до 0.92%, а к 10 годам количество простых липидов в мышечной ткани составляет уже 1.76%. Кроме того, в организме рыб с возрастом увеличивается содержание и других конечных продуктов обмена веществ, о чем свидетельствует показанное выше увеличение сухого вещества.

Таким образом, в результате исследования по изучению соотношения воды, простых липидов и других компонентов обмена веществ в мышечной ткани леща выявлено, что изменения в количестве воды, сухого вещества и простых липидов у самок и самцов незначительны. Показано уменьшение количества воды и повышение сухого вещества и простых липидов с увеличением возраста лещей.

Список использованных источников:

1. Соловьева Л.В., Мартынюк С.Ю., Шиганкова И.В. Сырье и материалы рыбной промышленности. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2001. 187 с.

Kostyleva A.A. The study of bream muscle chemical composition

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Yaroslavl State Agricultural Academy»; kostyleva@yarcx.ru

Physiological condition is one of the most important characteristic used for evaluating single individuals, populations and fish stocks in general. The data on a number of physiological indicators of bream the Gorky water reservoir were presented. Amount of moisture, dry matter in the muscular tissue was determined of using two-stage determination of total moisture. Simple lipids were determined by extraction with petroleum-ether. The analysis of the results suggests that the indices of water, dry matter and simple lipids content in muscular tissue of mature males, females and juvenile individuals of bream were close. Decrease of water amount in the muscle tissue, increase of dry matter and lipids takes place along with bream ageing.

Кружиліна С.В., Великопольський І.Й, Діденко О.В.

Інститут рибного господарства НААН
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська 135; Sveta_kru@ukr.net

**Макрозообентосні угруповання та потенційна
рибопродуктивність риб бентофагів гірських річок
Закарпаття**

Річки Карпатського регіону є унікальним природним комплексом з значним видовим різноманіттям де мешкає більше ніж 61 вид та підвид риб та рибоподібних (Мовчан, 2000), з яких 14 видів занесені до Червоної Книги України.

(Діденко, 2010). Специфічність абіотичних умов існування, зокрема висока динамічність водного потоку гірських річок визначають біологічне різноманіття як водних безхребетних, так і іхтіокомплексу річок, який формується з видів пристосованих до життя саме в таких умовах зовнішнього середовища. Основу іхтіокомплексу гірських річок формують види риб в раціоні яких домінує макрзообентос, їх кількість коливається від 77 до 100% від загальної кількості видів риб у річці, з яких чисті бентофаги складають від 62 до 80% (Kruzhylina, 2011). Одним із основних природних чинників, що визначають рибопродуктивність річки, є рівень розвитку її кормових ресурсів, основу яких в гірських річках формують зообентосні угруповання (Ивлев, 1961). Без досконалого вивчення стану кормових ресурсів водойми неможливо в повній мірі оцінити продукційні можливості річок.

Метою роботи було вивчити кількісні та якісні показники макрзообентосу, як однієї з основних складових кормової бази риб бентофагів гірських ділянок річок Закарпаття та оцінити їх потенційну рибопродуктивність з метою проведення розрахунку та оцінки об'ємів зариблення річок молоддю струмкової форелі та харіуса.

Дослідження проводили у літній період 2009 р. Були досліджені гірські ділянки річок Тиси: Терєбля, Лютянка, Терєсва, Тиса, Чорна Тиса, Біла Тиса, Шипот, Говерла, Боржава, Пиня, Брусторянка, Шопурка, Іршава, Мокрянка, Красна, Ріка, Вича, Турбат, Уж, Оса, Мала Уголька, Стужанка. Відбір проб зообентосу проводили пробовідбірником типу Surber (25×25 см) на ґрунтах різних фракцій з різною швидкістю потоку води (перекат, плесо, яма). Збір, обробку та інтерпретацію отриманих даних здійснювали згідно загальноприйнятих в гідробіології методик розроблених для дослідження гірських річок (Методические рекомендации..., 1989).

Досліджені річки басейну р. Тиси характеризувались значним різноманіттям домінуючих систематичних груп макрзообентосу.

За чисельністю в річках Пиня, Терєсва, Лютянка, Шипот домінували личинки комарів-дзвінців (31-58%); у рр. Тиса (р-н с.Вілох), Іршава, Шопурка, Чорна Тиса, Біла Тиса, Говерла,

Боржава – лич.одноденок (23–62%); у рр. Тиса (р-н смт.Солотвіно), Ріка, Турбат, Брусторянка, Красная, Мокрянка – лич. волохокрильців (39–59%); у рр. Віча, Оса, Стужанка і Мала Уголька – бокоплавів (41–52%) і лише в р.Теребля личинки веснянок (44% від загальної чисельності).

Показники біомаси "м'якого" макрозообентосу річок коливалась в значних межах і згідно з показниками їх розвитку в досліджений період ми умовно розділили річки на три групи: малопродуктивні з біомасами 2,96–9,50 г/м² (рр. Теребля, Лютянка, Тересва, Тиса в р-ні с.Вілох, Чорна Тиса, Шипот), середньодуктивні – 10,22–17,58 г/м² (рр. Говерла, Біла Тиса, Боржава, Теребля, Брусторянка, Шопурка, Іршава, Мокрянка, Красна, Ріка) і високопродуктивні – 19,47–83,84 г/м² (Вича, Турбат, Тиса в р-ні смт.Солотвіно, Уж, Оса, Мала Уголька, Стужанка).

Оснoву біомаси макрозообентосу в більшості досліджених річок (Лютянка, Тересва, Чорна Тиса, Пиня, Шопурка, Мокрянка, Красна, Ріка, Вича, Турбат, Уж, Оса, Стужанка) формували личинки волохокрильців, складаючи від 34% до 94% загальної біомаси макрозообентосу. Також достатньо значну роль у формуванні біомаси макрозообентосу в рр. Лютянка, Шопурка, Красна, Стужанка відігравали личинки веснянок (20–32%), в рр. Чорна Тиса, Тересва, Пиня, Вича, Ріка – личинки одноденок (18–40%), а в рр. Вича і Оса – бокоплавів (33–35%).

Личинки волохокрильців у більшості річок (Уж, Турбат, Мокрянка, Красна, Стужанка, Оса) 25–92% за біомасою були представлені *Potamophylax* sp. у рр. Тересва, Лютянка, Ріка на 33–74% *Hydropsyche pellucidula*, а в р. Чорна Тиса – *Sericostoma personatum* (31%), у р. Вича – *Odontocerum albicorne* (37%), у р. Пиня – родиною. *Phryganeidae* (67%).

У рр. Брусторянка, Біла Тиса, Говерла біомаса зообентосу формувалась за рахунок розвитку личинок веснянок (39–55%) і, в меншій мірі, одноденок (21–25%), а в р. Тиса біля району с.Вілок та р. Боржава, личинок одноденок (45 та 3%) і, в меншій мірі, веснянок (4 та 19%) і бокоплавів (18 та 5% відповідно). Показники розвитку біомас личинок волохокрильців та бокоплавів (крім рр. Тиса та Боржава) в

зазначених річках знаходились межах 11–24% та 1–18%, відповідно.

Серед личинок веснянок у рр. Брусторянка, Біла Тиса, Говерла за біомасою домінували представники родів *Perla* (36–50%), а одноденок – *Ecdyonurus* (13–20%). У р. Тиса в районі с. Вілок та р. Боржава основу біомаси личинок одноденок формували представники родів *Heptagenia* (27–36%), *Ecdyonurus* (2–15%), а веснянок – *Perla* (18% у р. Боржава) і *Perlodes* (4% у р. Тиса).

У р. Теребля переважали личинки двокрилих (60%) і одноденок (25%), при домінуванні представників родів *Atherix* (36%), *Heptagenia* (20%) і родини *Limoniidae* (24%); у р. Іршава – личинки веснянок (33%) і двокрилих (23%), при домінуванні представників родів *Perla* (32%), *Atherix* (22%); у р. Шипот – личинки двокрилих (33%) і бокоплати (22%), при домінуванні представників родів *Atherix* (15%) і *Eriocera* (13%) та *Gammarus* sp.; у р. Мала Уголька – бокоплати (39%) і личинки веснянок (31%), при переважанні *Gammarus* sp. і *Perla* sp. (30%); у р. Тиса в районі смт. Солотвіно – личинки бабок (50%) і волохокрильців (24%) при переважанні *Epitheca bimaculata* (44%) і *Hydropsyche pellucidula* (23%).

Значення інших систематичних груп макрозообентосу у зазначених річках при формуванні його біомаси було незначним і не перевищувало 18% від загальної біомаси.

Потенційна рибопродуктивність досліджених річок може знаходитись на рівні 4,2–12,7 кг/га для малопродуктивних річок; 13,2–21,6 кг/га для середньопродуктивних і 25,3–85,3 кг/га для високопродуктивних.

Список використаних джерел:

1. Мовчан Ю.В. Современный видовой состав круглоротых и рыб бассейна реки Тисы в пределах Украины // Вопр. ихтиологии. – 2000. – 40, №1. – С. 121–123.
2. Діденко О.В., Великопольський І.Й., Устич В.І. 2010. Ефективність використання деяких знарядь лову для проведення іхтіологічної зйомки в річках Закарпаття. Рибгосподарська наука України. Вип. 2 (12), с. 40–46.
3. Kruzhylina S.V., Velykopol'sky I.I. 2011. Fishes benthophages in Transcarpathian rivers as main component of ichthyofauna . First International Conference on Fish Diversity of Carpathians. p. 12. September 22–23, Stara Lesná, Slovakia .

4. Ивлев В.С., Ивасик В.М. 1961. Материалы по биологии горных рек Советского Закарпатья // Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва. т.2. с.171–188.

5. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. 1989. Петрозаводск. С. 22–28.

Kruzhylina S.V., Velykopol'sky I.I., Didenko O.V.
Macrozoobenthos communities and potential fish productivity of benthophagous fishes in mountain rivers of the transcarpathian region
Institute of Fisheries NAAS, Kyiv; Sveta_kru@ukr.net

We studied quantitative and qualitative indices of macrozoobenthos development in rivers of the Tisa basin of the Ukrainian Carpathian region and assessed potential fish productivity of the studied rivers, which was from 4.2 to 85.3 kg/ha.

Кулікова О.В., Заморев В.В., Кучеров В.О., Радіонов Д.Б.
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Україна, м. Одеса, Шампанський пров., 2; ok.druzenko@gmail.com;
bio@onu.edu.ua

Генетичний поліморфізм біохімічних маркерів бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в озері Ялпуг

Більшість водойм протягом останніх десятиліть зазнають різних гідролого-гідрохімічних змін, які пов'язані із значним антропогенним впливом. В результаті дії людини спостерігається різке скорочення різноманітності і чисельності гідробіонтів, внаслідок чого порушується збалансоване функціонування екосистеми. Хоча на цей час накопичено велику кількість даних, щодо особливостей біології промислових видів риб, проте поза увагою залишилися види, які не мають прямого комерційного значення. До таких видів відноситься бичок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas), який є важливою ланкою в трофічних ланцюгах водних прибережних екосистем та конкурентом в живленні промислових риб-бентофагів.

Для дослідження популяцій різних видів тварин, в якості маркерів, широко використовуються ферментні системи та інші види білків (міогени, білки крові та ін.), оскільки вони

відзначаються простотою гістохімічного виявлення, добре відображають ступінь міжвидової і внутрішньовидової мінливості. Такими генетичними маркерами, зокрема, є естерази, МДГ (Малатдегідрогеназа), ЛДГ (Лактатдегідрогеназа), що пов'язано з їх високою внутрішньо- і міжвидовою мінливістю і простотою виявлення. Результати таких досліджень у поєднанні з іншими існуючими уявленнями про механізми формування внутрішньовидової, міжвидової і більш високих рівнів мінливості можуть істотно вплинути на реконструкцію історії формування сучасної іхтіофауни.

Метою даної роботи було вивчення генетичної структури за локусами, які кодують множинні молекулярні форми біохімічних маркерів групування бичка-кругляка із озера Ялпуг.

Матеріал зібрано співробітниками кафедри гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Матеріалом для досліджень були самці бичка-кругляка, виловлені в літньо-осінній період у 2011-2012 рр. в оз. Ялпуг. В уловах за чисельністю домінували двох- і трьохлітки, їх загальна частка становила 70-90%. Дослідження електрофоретичних спектрів естераз проводили на тканинах м'язів. Окремо аналізували кожну вікову групу риб.

Виловлену рибу заморожували і зберігали при температурі -20°C . Перед експериментом матеріал дефростували, виділяли м'язи, які гомогенізували в 0,1 М гліцин-NaOH буфері (pH 9,0), який містив 1%-вий Тритон X-100. Отримані гомогенати центрифугували, після чого супернатант використовували для електрофоретичного розділення естераз. Електрофорез ферментів проводили в 7%-му поліакриламідному гелі за методикою Б. Девіса. Кількісну оцінку електрофореграм здійснювали за допомогою спеціальної ліцензійної комп'ютерної програми «АнаИС».

Для проведення досліджень використовували вибірки бичка-кругляка, що мешкає в різних частинах озера Ялпуг. Аналіз електрофореграм індивідуальних екстрактів м'язових тканин бичка-кругляка, виловлених в озері Ялпуг, проілюструвала наявність великої кількості ізоформ МДГ. R_f самих повільних фракцій становив 0,090, а найшвидших 0,310.

Решта молекулярних форм ферменту демонстрували проміжні показники рухливості в поліакриламідному гелі.

В отриманому електрофоретичному спектрі виявлено дві основні зони активності досліджуваного ферменту. Зона 1 імовірно відповідає мітохондріальній формі МДГ, в той час як в зоні 2 містяться форми розчинної цитоплазматичної МДГ, рівень експресивності яких був вище. Отримані дані підтверджують раніше описані результати щодо досліджень спектрів ізоформ зазначеного ферменту на інших рибах.

Аналіз спектру молекулярних форм мітохондріальної МДГ у бичків з озера Ялпуг, виявляє три слабо профарбованих області, що дає можливість припустити наявність димерної четвертинної структури ферменту. У той же час, цитоплазматичні ізоформи МДГ у м'язах кругляка демонструють високий рівень гетерогенності і поліморфізму. Було проаналізовано по 40 екземплярів, виловлених в озері Ялпуг у 2011 та 2012 рр., де було виявлено 2 типи фенотипів, виходячи тільки з наявності або відсутності окремих фракцій, без урахування варіацій у інтенсивності їх фарбування в гелі. Один фенотип був представлений наявністю трьох молекулярних форм, а другий фенотип – п'ятьма множинними молекулярними формами білків з малатдегідрогіназною активністю. Виявлені за допомогою електрофорезу фенотипи за локусами МДГ не дають змоги однозначно інтерпретувати генетичну структуру цих генів та визначити частоти алелів в групуванні бичка-кругляка. У зв'язку з цим аналіз динаміки генетичної структури риб з озері Ялпуг проводили за частотами виявлених фенотипів. У 2011 р. особини з трьома формами ферменту зустрічались з частотою 0,61. У 2012 році цей показник декілька підвищився до 0,63. Слід зазначити, що в обидва проаналізовані роки риби з цим фенотипом зустрічались достовірно частіше, ніж бички з 5 формами, частота яких у 2011 р. складала 0,29, а в 2012 р. – 0,27. Аналіз зустрічальності фенотипів за кількістю молекулярних множинних форм цитоплазматичної МДГ показує, що їх частота в групуванні кругляка з озера Ялпуг за два роки досліджень була практично незмінною, що свідчить про стабільність цього групування і дає можливість використовувати цей маркер для порівняння структури різних

об'єднань риб популяційного рангу. З'ясування молекулярно-генетичних механізмів кодування множинних форм ферменту потребує подальших досліджень цієї ген-ензимної системи.

У електрофоретичному спектрі тканинних естераз бичка-кругляка, що мешкає в озері Ялпуг, виявлено 4 основні зони активності, які чітко відрізнялись рухомістю та рівнем експресивності в гелі. Кожна окрема зона була представлена в гелі у вигляді однієї чи двох пофарбованих смуг. Кожна смуга розглядалась, як окрема молекулярна форма. Ймовірно, що ізозими кожної виявленої зони активності кодуються окремим аутосомним локусом. Ці локуси були позначені як *Es1* – *Es4*, починаючи з найбільш рухомих в напрямку до аноду, при електрофоретичному розділенні. Отримані дані підтверджують описані раніше результати, згідно з якими для чорноморських бичків характерна наявність чотирьох зон з естеразною активністю.

Порівнювали очікувані і спостережувані частоти генотипів за локусом *Es1* у риб з озера Ялпуг. Виявили, що у 2011 р. очікувані частоти генотипів достовірно відрізнялись від отриманих частот. Це може свідчити про те, що в цей період на риб даного локалітету могли впливати характеристики динаміки популяцій. Серед них найбільш імовірними можна розглядати такі: міграції, дрейф генів або дія природного добору. Але у 2012 р. достовірної різниці між очікуваними та виявленими частотами не спостерігалось. Це може означати, що дія цих факторів у цьому році припинилась.

Вивчення генетичної структури популяцій за локусами ЛДГ за допомогою електрофорезу виявило наявність 5 молекулярних форм даного маркера в отриманих зімограмах. Проте, наявність поліморфізму за локусами, що кодують даний фермент виявлено не було і для оцінки генетичної структури групування риб в озері Ялпуг даний показник не використовувався.

Kulikova O.V., Zamorov V.V., Kuchеров V.A., Radionov D.B.
Genetic polymorphism of biochemical markers of round goby
***Neogobius melanostomus* (Pallas) in Lake Yalpus**

Odessa I.I. Mechnikov national university, Shampanskiy, 2, Odessa,
Ukraine; ok.druzenko@gmail.com; bio@onu.edu.ua

In electrophoretic spectrum of tissue esterases *Neogobius melanostomus* that live in the lake Yalpuh revealed 4 main areas of activity that clearly differed mobility and level of expressiveness in the gel. In electrophoretic spectrum of calf muscle MDH gobies. Polymorphism in a variety of forms izozyms in Lake Yalpuh grouping was found for cytoplasmic malate dehydrogenase. In electrophoretic spectrum of LDH *Neogobius melanostomus* found 5 molecular forms. Polymorphism at loci coding for this enzyme in izozomy grouping of fish in the lake Yalpuh not found.

Куцоконь Ю.К., Кобзар Л.І.*, Щербатюк М.М.**

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України
01601, Україна, м. Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15; carassius1@ukr.net

*Поліський природний заповідник
11122, Україна, Житомирська обл., Овруцький р-н, с. Селезівка;
lina_kobzar@mail.ru

**Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
01601, Україна, м. Київ, вул. Терещенківська, 2; mshcherbatyuk@ukr.net

Червонокнижні види міног і риб у водоймах Поліського заповідника та його околиць

Вивчення рибного населення зазвичай не належить до першочергових задач лісових об'єктів ПЗФ. Проте деякі з них мають розвинену систему водойм, які, з одного боку, не представляють цінності як рибогосподарські або рибопромислові, але з іншого є надзвичайно важливими для охорони природи і збереження різноманіття. Водойми Поліського природного заповідника – це річки й озера, болота. Основними водотоками є річки Болотниця, Жолобниця, Плотниця, які належать до басейну Уборті, що тече неподалік кордону заповідника. Так само вздовж південно-західної межі заповідника тече притока Уборті – Перга. Сама Уборть є притокою Прип'яті, і таким чином, належить до басейну Дніпра. Стосовно рибного населення цих акваторій наявні дані в роботах М.А. Полтавчука (1976) та С.М. Жили (2008), є збори в колекції Національного науково-природничого музею НАН України (м. Київ) (Каталог..., 2003).

Протягом 2011 – 2014 рр. нами були проведені дослідження рибного населення водойм Поліського заповідника та його околиць. Всього досліджено 8 водойм, зареєстровано 27 видів міног і риб, зокрема три нових для

басейну Уборті види: пічкур-білопер дніпровський *Romanogobio belingi* (Slastenenko, 1934), щипавка північна *Sabanejewia baltica* Witkowski, 1994 і ротань-головешка *Perccottus glenii* Dybowski, 1877. П'ять червонокнижних видів знайдені в річках Болотниці, Уборті та Перзі, а також у ставку поблизу контори Копищанського лісництва.

Мінога українська *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). Живе в річках Уборті та Перзі, де є звичайним видом. У Болотниці також знайдена – у квітні 2013 р., зафіксована жителями с. Селезівка. Нашими дослідженнями виявлено личинкову стадію – піскорийку. Живе на піщано-мулистому субстраті річок, з вираженою течією. Закопується як у піщане дно, так переважно і в грубо-дисперсний мул (гниючі листя та гілки дерев). Занесена до ЧКУ (2009) категорія зникаючий вид. Зазначена Жилою (2008) як звичайний вид для заповідника, проте відсутня в даних Полтавчука (1976). Є в іхтіологічних колекціях ННПМ НАН України у річках Уборть і Перга в межах с. Перга (збори 1979 р.).

Ялець звичайний *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758). Рідкісний для досліджених водойм вид – нами знайдений в річках Уборті та Перзі. Яскраво виражений реофільний вид, живе на ділянках річок з піщано-мулистим дном, з добре вираженою течією. Занесений до ЧКУ (2009) категорія вразливий. Зазначений в статті Полтавчука (1976) для Уборті, проте відсутній в «Путівнику...» Жили (2008).

Бистрянкa російська *Alburnoides rossicus* Berg, 1924. Живе в Уборті та Перзі, де є звичайним видом, а почасти навіть доміантним. Тримається ділянок річок з швидкою течією, кам'янисто-піщаним дном. Досліджені особини представлені широким розмірним спектром від 3 до 12 см, що може свідчити про сприятливі умови для популяції. Занесена до ЧКУ (2009) категорія зникаючий вид. Знайдена Полтавчуком (1976) в Уборті.

Карась звичайний *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758). Знайдений в 2011 р. у ставку поблизу контори Копищанського лісництва (заплава Уборті). Це невелика водойма, майже ізольована, з глибиною 1 – 2 м, затінена деревами, дно мулисте. Повторними дослідженнями в 2013 р. карася звичайного не виявлено, натомість знайдено чимало молоді карася сріблястого *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), тому

виникає занепокоєння, чи не витіснить карась сріблястий карася звичайного з цієї водойми. Раніше Полтавчук (1976) для Уборті вказував лише карася звичайного, а в «Путівнику...» Жили (2008) є обидва види. Занесений до ЧКУ (2009) категорія вразливий.

Минь річковий *Lota lota* (Linnaeus, 1758). Нечисельний вид, характерний для річок Болотниці й Уборті. Ними відмічений на ділянках з відчутною течією, хоча й обирає сховки під корчами і в ямах. Занесений до ЧКУ (2009) категорія вразливий. Присутній у роботах як Полтавчука (1976), так і Жили (2008), останнім зазначається як нечисельний вид для заповідника. Є в іхтіологічних колекціях ННПМ НАН України у річці Перга в межах с. Перга (збори 1979 р.).

Варто зазначити, що нашими дослідженнями виявлені всі види міног і риб, в тому числі червонокнижні, які були присутні в роботах попередників (крім коропа звичайного *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, згаданого Жилою (2008) як рідкісний вид). Таким чином, водойми Поліського природного заповідника та його околиць зберігають видовий склад рибного населення майже в незміненому стані від 70-х рр. минулого сторіччя. Цього ніколи не спостерігалось в наших дослідженнях інших лісових та лісостепових приток Дніпра, таких як Ірпінь, Рось, Трубіж тощо. Викликає занепокоєння поширення чужорідних видів, особливо карася сріблястого, який може витіснити червонокнижного карася звичайного. Ротань-головешка поки що знайдений лише в одному місці на Перзі в травні 2014 р., при чому очевидно занесений туди місцевими жителями, які зариблювали ставок. Так чи інакше, але водойми Поліського заповідника та його околиць є важливим рефугіумом іхтіофауни басейну Дніпра в умовах, коли більшість акваторій цього басейну є зміненими, так само як і їхнє рибне населення. Оскільки в річках Уборть і Перга присутні всі із зазначених червонокнижних видів, актуально було б надати їм заповідного статусу, головним чином, щоб запобігти зміні гідрологічного режиму.

Список використаних джерел:

1. Жила С.М. Путівник по Поліському природному заповіднику. – Новоград-Волинський, 2008. 384 с.

2. Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины. Круглоротые и рыбы / Ю.В. Мовчан, Л.Г. Манило, А.И. Смирнов, А.Я. Щербуха. – К.: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2003. – 241 с.

3. Куцоконь Ю.К. Міноги і променепері риби Поліського природного заповідника та його околиць // Заповідна справа в Україні. – 2012. – Т. 18, вип. 1 – 2. – С. 77 – 81.

4. Полтавчук М.А. Рыбы малых рек Правобережного Полесья УССР. Сообщение 2. Видовой состав правобережных притоков среднего течения Припяти // Вестник зоологии, №1, 1976. – С. 38 – 44.

5. Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

Yu. Kutsokon, L. Kobzar*, M. Shcherbatuik Lampreys and Fishes from Ukrainian Red Book in the waterbodies of the Polissia Nature Reserve and its surroundings**

I.I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, vul. Khmelnytskogo, 15, Kyiv, 01601, Ukraine; carassius1@ukr.net

*Polissia Natural Reserve; lina_kobzar@mail.ru

**M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine; mshcherbatyuk@ukr.net

The data concerning the distribution in the Polissia Nature Reserve five species from the Red Book of Ukraine is presented. These are such species as vulnerable *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758), *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), *Lota lota* (Linnaeus, 1758), and endangered *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931), *Alburnoides rossicus* Berg, 1924. Almost all of these species are finding good conditions in the waters of the reserve.

Лисак О.О., Шевченко П.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19; lussac@ukr.net

Мінливість морфологічних ознак коропа кої (*Cyprinus carpio koi*) в декоративних водоймах України

Короп кої один з найпопулярніших і дорогих об'єктів декоративної аквакультури. Кої вважається суто японською рибою, її національною гордістю і візитною карткою країни. Він походить від амурського сазана і під час одомашнення (2500 тисячі років тому) виникла перша його форма – Магої. Через ізолюваність Японії світ побачив кої лише в 1947 р.,

коли цю форму вперше завезли на Гаваї, потім і у США і Великобританію (1966 р.) [4]. Коропи кої мають різне забарвлення, основними з яких є: білий, чорний, червоний, жовтий, синій і кремовий (світло-жовтий). Усі кольорові форми суттєво відрізняються одна від одної. Для підтримки специфічних властивостей риб розводять у межах однієї кольорової форми.

У коропа кої (*Cyprinus carpio koi*) спостерігаються видоспецифічні морфологічні адаптації організму, що виникають під впливом комплексних дій абіотичних і біотичних чинників, господарської та селекційної діяльності людини.

Згідно з результатами попередніх досліджень між чотирма базовими формами коропа кої японського походження нами раніше встановлена відмінність за відстанями скалярних добутків [1]. В даному дослідженні ми спробували детальніше розглянути відмінності між формами коропа кої різного походження (відгалуження), з різних географічно віддалених один від одного районів, та оцінити ступінь їх оригінальності і подібності чи відмінності.

Збір матеріалу коропа кої проводили протягом весняного і осіннього сезонів 2011-2013 рр. Основна кількість матеріалу одержана з декоративної водойми Немішаєвського державного агротехнічного коледжу протягом двох років (у листопаді 2012 і 2013 рр.). З декоративної водойми дендропарку «Олександрія» матеріал був зібраний у листопаді 2013 р., а з декоративної водойми Новокаховського рибоводного заводу частикових риб – у жовтні 2012 р.

Матеріалом для дослідження слугувала молодь коропа кої. Для визначення внутривидової і міжпопуляційної мінливості морфобіологічних ознак коропа кої в досліджених водоймах провели морфологічний аналіз японського коропа кої і трьох його відгалужень. Цьоголітки японських коропів були представлені наступними формами (групами): I (еталон) – сіро-білого забарвлення (форма Magoi), II – риби чорно-білого забарвлення (форма Kumonryu), III – чорно-жовтого забарвлення (форма Utsurimono), IV – червоно-білого забарвлення (форма Kohaku).

Турецьке відгалуження японського коропа кої було розділене не лише за забарвленням, а й за місцем відбору (екологічною зоною), на чотири групи: VI – риби чорно-червоного забарвлення (форма Doitsu Bekko) і VIII – червоного забарвлення (форма Doitsu Kawarimono) з декоративної водойми дендропарку «Олександрія», XI – риби чорно-червоного забарвлення (форма Doitsu Bekko) і XII – червоного забарвлення (форма Doitsu Kawarimono) з декоративної водойми Немішаєвського державного агротехнічного коледжу. Слід відзначити, що це відгалуження характеризується відсутністю лускового покриття коропа кої (голий кої), що відображено в назві – Doitsu, тобто голий.

Російське відгалуження коропа кої аналогічне турецькому за кількістю екземплярів, груп, місць відбору і утримання (екологічною зоною), але не є Doitsu тобто голим: V група – риби червоного забарвлення (форма Kawarimono) і VII – чорно-червоного забарвлення (форма Bekko) з декоративної водойми дендропарку «Олександрія» та IX – чорно-червоного забарвлення (форма Bekko) і X – червоного забарвлення (форма Kawarimono) отримані з декоративної водойми Немішаєвського державного агротехнічного коледжу.

Ізраїльське відгалуження було представлено XIII групою – червоного забарвлення (форма Kawarimono), яка складалася із цьоголіток коропа кої, що були отримані і вирощені на Новокаховському рибоводному заводі частикових риб.

Морфометричний аналіз коропа кої здійснювали відповідно до методики запропонованої І.Ф. Правдіним, що передбачає дослідження великої кількості ознак за відносними показниками [2]. Для визначення внутрішньовидової (в нашому випадку підвидової) і міжпопуляційної мінливості за морфологічними ознаками коропа кої як в екологічних зонах, так і між відгалуженнями та формами застосували метод таксономічного аналізу [3], який полягає в знаходженні коефіцієнтів морфологічної подібності і відмінності риб за формулами:

$$t_{xx} = \frac{S}{n} \sum_n * \left(\frac{1}{\beta_i} \right) - 1; \quad t_{xy} = \frac{S}{n} \sum_{\varphi} * \left(\frac{1}{\beta_i} \right) - 1,$$

де S – число видів (форм), n – число порівнюваних ознак, ві – фреквенція ознак, ц – число ознак що співпадали, при

цьому позитивне значення коефіцієнта t_{xy} свідчить про величину морфологічної подібності порівнюваних груп, а негативне – про їх відмінність. Коефіцієнт t_{xx} характеризує оригінальність підвиду чи угруповань (у нашому випадку форм) і позначає ступінь внутрішньопопуляційної (в нашому випадку між формами) подібності, тоді як показник t_{xy} свідчить про міжпопуляційну (між групами) подібність чи відмінність.

За результатами досліджень між форми коропа кої (*Syrpinus carpio koi*), що утримувались в різних водоймах, були різного походження (відгалуження), спостерігалась як велика відмінність ($t_{xy} = -0,04 - -0,72$), так і схожість ($t_{xy} = +0,01 - +0,60$). Ця подібність чи відмінність, на нашу думку, залежить від умов існування і власне від особливостей форм кої.

У форм коропа кої (*Syrpinus carpio koi*) спостерігалась велика міжпопуляційна подібність за показниками коефіцієнтів таксономічного аналізу Смірнова: у японського походження ($t_{xy} = +0,17 - +0,47$), а також турецького, російського ($t_{xy} = +0,40 - +0,53$) з декоративної водойми Немішаєвського агротехнічного коледжу (зона Полісся), турецького, російського ($t_{xy} = +0,03 - +0,60$) з декоративної водойми дендропарку «Олександрія», ізраїльського відгалуження ($t_{xy} = -0,05 - +0,22$), яка спричинена різними умовами існування.

Ступінь подібності форм коропа кої з декоративної водойми Немішаєвського державного агротехнічного коледжу, неоднаковий. Так, форми японського походження повністю відрізнялись від форм російського відгалуження ($t_{xy} = -0,15 - -0,52$), що свідчить про значну відмінність не тільки між формами кої різного походження, а й про вплив різних умов існування в цій водоймі у 2012-2013 рр.

Отже, між форми коропа кої (*Syrpinus carpio koi*), що утримувались в різних водоймах, були різного походження (відгалуження), спостерігається як велика відмінність, так і схожість. Ця подібність чи відмінність, на нашу думку, залежить від умов існування і власне від особливостей форм кої.

Список використаних джерел:

1. Лисак О.О. Застосування методів штучного інтелекту в системах підтримки прийняття рішень в іхтіології і рибористві / О.О.Лисак, С.М. Гаріна, П.Г. Шевченко // Наукові записки

Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2013. – № 3(56). – с. 56-61.

2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

3. Смирнов Е.С. Таксономический анализ: учебн. пособие / Е.С. Смирнов. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 188 с.

4. Axelrod H.R. Koi of the world: Japanese colored carp / H.R. Axelrod. – Neptune city, 1973. –239 p.

Lysak O.O., Shevchenko P.G. Morphological variability of carp koi (*Cyprinus carpio koi*) in decorative reservoirs of Ukraine

National university of life and environmental science of Ukraine;
lussac@ukr.net

The authors conducted actual researches of variability of morphological attributes of color forms of carp koi (*Cyprinus carpio koi*) subspecies of different origin, in comparative aspect at three geographically remote against each other ponds with different living conditions. Specificity of similarity (distinction) of koi forms depending on the region of research was shown. The difference between forms of carp koi according to the taxonomic analysis of Smirnov was established.

Ляврін Б.З., Хоменчук В.О., Курант В.З.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

46027, Україна, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса 2; bohdan.lyavrin@gmail.com

**Вміст загальних ліпідів в еритроцитах деяких видів риб
малих річок Західного Поділля**

Зростання антропогенного впливу на водне середовище загострило проблему виживання організмів в стресових умовах, які створюються накопиченням токсичних речовин. Відомо, що відповідь організму на дію токсиканту є результатом взаємодії двох процесів: пошкодження (деструкція) та захисту (компенсаторна адаптація) (Романенко, 1991). Їх співвідношення визначає рівень токсичності водного середовища щодо риб.

Будучи одним з основних компонентів біологічних мембран, ліпіди впливають на їх проникність, беруть участь у передачі нервового імпульсу, створюють міжклітинні

контакти, виконують функції вторинних месенджерів у передачі сигналів у клітину (Шахмаев, 1979).

Саме тому особливий інтерес викликає вивчення особливостей обміну та вмісту ліпідів в еритроцитах деяких прісноводних видів риб.

Об'єктами дослідження були короп лускатий – *Cyprinus carpio* L., щука звичайна – *Esox lucius* L., карась сріблястий – *Carassius gibelio* Bloch, та окунь звичайний – *Perca fluviatilis* L. дворічного віку, масою 290–330 г, 200–350 г, 150–230 г, та 170–230 г. відповідно. Для дослідження риб відбирали з річок Серет, Стрипа та Золота Липа безпосередньо перед експериментом, в осінній період. Відбір крові здійснювали гепаринізованою голкою з серця риби. Одержання фракції еритроцитів проводили шляхом центрифугування при 2500 об/хв. Екстрагування загальних ліпідів з еритроцитів проводили хлороформ-метаноловою сумішшю у відношенні 1:2 за методом Фолча (Орел, 2007). Неліпідні домішки з екстракту видаляли відмиванням 1%-ним розчином KCl (Прохорова, 1982). Кількість загальних ліпідів у тканині визначали ваговим методом після відгонки екстрагуючої суміші (Кейтс, 1975) і виражали в мг/г вологої тканини.

Результати досліджень були статистично опрацьовані з використанням стандартного пакету програм Microsoft Office 2013, та t-критерію Стюдента для визначення достовірної різниці ($p < 0,05$).

Відомо, що 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). Як видно з результатів дослідження, загальний вміст ліпідів в еритроцитах риб взятих із річок Серет, Стрипа та Золота Липа відрізняється.

Так отримані нами дані вказують на те, що вміст загальних ліпідів в еритроцитах коропа найбільшого значення набуває у представників річки Стрипа – 16.33 ± 2.15 мг/г вологої тканини. Дещо нижчий їх вміст у риб даного виду із р. Серет – 15.21 ± 2.24 мг/г, та найнижчого значення набуває у коропа виловленого у р. Золота Липа – $10.8 \pm 1.89^*$ мг/г. (*Тут і далі різниця порівняно з даними представників р. Серет статистично достовірна, $p < 0,05$, $n=5$.)

Вміст ліпідів в еритроцитах шуки дещо відрізняється. Найбільший вміст ліпідів спостерігали в риб виловлених із р. Серет (13.83 ± 1.95 мг/г), вірогідно нижчий їх вміст у шуки із р. Стрипа ($13.83 \pm 1.95^*$ мг/г) та найнижчого значення набуває у представників р. Золота Липа ($9.46 \pm 1.33^*$ мг/г).

Результати аналізу вмісту загальних ліпідів в еритроцитах карася знаходяться практично на одному рівні - 9.12 ± 1.54 мг/г, 10.14 ± 1.74 мг/г, $8.85 \pm 1.02^*$ мг/г у риб виловлених із річок Серет, Стрипа та Золота Липа відповідно. Вірогідну різницю у вмісті загальних ліпідів спостерігали лише у представників річки Золота Липа.

Вміст загальних ліпідів в еритроцитах окуня має дещо схожий характер із таким в шуки. Так, найбільшу кількість спостерігали в риб із річки Серет (14.81 ± 2.58 мг/г), дещо нижчий їх вміст у представників із р. Стрипа ($12.16 \pm 2.04^*$ мг/г) і найнижчий – $11.1 \pm 1.75^*$ мг/г вологої тканини.

Міжвидовий аналіз вмісту загальних ліпідів в еритроцитах досліджених нами риб показав наступне. Найбільший вміст ліпідів спостерігали у коропа (14.11 ± 2.44 мг/г), практично рівний у шуки та окуня – $11.24 \pm 1.76^*$ мг/г та $12.69 \pm 2.28^*$ мг/г відповідно. Найнижчу кількість ліпідів спостерігали в еритроцитах карася – 9.37 ± 1.13 мг/г вологої тканини.

Оскільки відомо, що характер розподілу ліпідів в тканинах і органах різних видів і екологічних груп залежить від умов середовища, рухової активності, віку, тощо (Климов, 1999; Силкин, 2010; Силкина, 2003) потрібно виділити вірогідно нижчий вміст загальних ліпідів в еритроцитах всіх досліджених нами видів риб із р. Золота Липа, порівняно із рибами з інших досліджених рік, що прямо вказує на нижчі адаптаційні можливості та стан оточуючого водного середовища.

Список використаних джерел:

1. Кейтс М. Техника липидологии. Выделение анализ и идентификация липидов / М. Кейтс. — М.: Мир, 1975. — 322 с.
2. Климов А.Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения / А.Н. Климов, А.Н. Никульчева. — СПб.: Питер-ком., 1999. — 512 с.

3. Орел Н.М. Биохимия липидов / Н.М. Орел. — Минск, 2007. — 37 с.
4. Прохорова М.И. Методы биохимического исследования / М.И. Прохорова. — Л.: Изд.ЛГУ, 1982. — 222с.
5. Романенко В.Д. Механизмы температурной акклимации рыб / Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. — К.: Наукова думка, 1991. — 192 с.
6. Силкин Ю.А. Особенности фосфолипидного состава плазматических мембран эритроцитов некоторых морских рыб разной экологии / Ю.А. Силкин, Е.Н. Силкина // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов: Материалы III Международной конференции с элементами школы для молодых ученых, аспирантов и студентов. — Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. — 2010. — С.165-166.
7. Силкина Н.И. Влияние *Ligula intestinalis* на характер липидного обмена крови хозяина *Abramis brama* / Н.И. Силкина, А.Н. Жарикова // Паразитология. — СПб: Наука. — 2003. — Т. 37. — № 3. — С.201-206.
8. Шахмаев Н.К. Влияние марганца на обмен липидов / Н.К. Шахмаев // Химическое и биохимическое окисление систем, содержащих элементы. — Челябинск. — 1979. — С.40-41.

Lyavrin B.Z., Khomenchuk V.O., Kurant V.Z. Content of total lipids in erythrocytes of certain kinds of fish of small rivers of western Podillya

Ternopil national pedagogical university named after Volodymyr Hnatiuk, Str. M. Krivonos, 2, Ternopil, 46027; bohdan.lyavrin@gmail.com

The results of research lipid composition of erythrocyte of the most common freshwater fish of small rivers of Western Podolia – carp, carp, perch, and pike shown. Studied interspecific differences in lipid content in red blood cells of studied species. Consider changing the quantitative lipid content as response to the effect of environmental factors that can be used for biomonitoring of aquatic ecosystems.

Лянзберг О.В., Незнамов С.О.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
73006, Україна, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23; lyanzberg@mail.ru

Амінокислотний склад білків м'язової тканини цьоголітків корокових риб

У зв'язку з різноманіттям умов та технологій, які використовуються останнім часом у рибництві господарства

отримують різноманітний рибопосадковий матеріал за основними рибогосподарсько-морфометричними параметрами, а це на нашу думку певною мірою може бути пов'язане з фізіолого-біохімічними особливостями. Поряд з цим цьогорітки коропових риб фактично є рибопосадковим матеріалом, з якого через рік буде отримано харчовий продукт, якість якого є важливим фактором.

Одним з показників напрямку, рівня та інтенсивності білкового обміну є вміст амінокислот в органах і тканинах тіла риб. Відомо, що м'язи належать до групи тканин, в яких основна маса білків характеризується низькою швидкістю обороту амінокислот. Кожен білок має свої характерні особливості та хімічний склад, а в сумарній кількості різні амінокислоти займають певне місце. Так, найважливішими у складі білків є незамінні амінокислоти, до яких належать: лізин, триптофан, треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин та фенілаланін.

Таким чином, об'єктом досліджень виступала м'язова тканина цьогорітків коропових риб, а саме коропа, білого та строкатого товстолобиків, білого амура, вирощуваних в умовах ставових господарств Херсонської області.

На визначення вільних амінокислот відбиралася усереднена проба від 5-10 екземплярів кожного виду, які мали одну морфо-фізіологічну характеристику (Шатуновский, 1972), а саме використовували лише особин, які досягли стандартної індивідуальної маси тіла, тобто в межах від 25 до 30 г. Іонообмінну хроматографію вільних амінокислот, отриманих внаслідок гідролізу, проводили на приладі автоматичний аналізатор амінокислот Т 339 («Мікротехна» Чехія) за рекомендаціями багатьох авторів (Овчинникова, 1974; Козаченко, 1975).

Амінокислотний склад білків м'язової тканини розрізнявся по видах та у розрізі господарств. Так, у цьогорітків зі ставового господарства ОРК «Рибаки Херсону» загальна кількість амінокислот варіювала у межах від 17,532 г / 100 г у строкатого товстолобика до 22,614 г / 100 г у білого амура.

Найбільшу масову долю займали глютамінова кислота (12,60-18,74 %), лізин (8,77-11,39 %), аспарагінова кислота (8,13-9,36 %), лейцин (7,73-9,84 %) та аргінін (6,61-7,40 %). У

мінімальній кількості знаходилися цистин (0,81-1,13 %), триптофан (0,82-1,00 %) та метіонін (1,89-2,78 %).

З огляду на забезпеченість незамінними амінокислотами, то найбільшу їх кількість у м'язовій тканині мали цьоголітки строкатого товстолобика (45,54 %), а найменшу – білого амура (38,70 %).

У цьоголітків коропових риб, вирощуваних в умовах Херсонського виробничо-експериментального заводу по розведенню молоді частикових риб, кількість амінокислот знаходилася у межах від 16,696 г / 100 г у білого товстолобика до 21,438 г/ 100 г у білого амура.

Максимально представлені у кількісному складі були глютамінова кислота (15,16-18,01 %), лізин (9,62-10,86 %), аспарагінова кислота (9,10-11,68 %), лейцин (8,05-9,23 %) та аргінін (6,03-6,94 %), мінімально - триптофан (0,61-0,83 %), цистин (0,78-1,08 %) та метіонін (1,66-2,55 %).

Незамінних амінокислот у найбільшій кількості виявлено у цьоголітків строкатого товстолобика (41,37 %) та коропа (41,11 %), у меншості – білого товстолобика (37,80 %) та білого амура (38,28 %).

Таким чином, амінокислотний склад м'язів цьоголітків коропових риб певною мірою залежив від якості споживаної їжі. Як відомо, рослинна їжа містить меншу кількість повноцінних білків, збагачених незамінними амінокислотами, порівняно з тваринною. Отримані результати дають змогу зробити припущення, що рослиноїдні білий товстолобик та білий амур найменш забезпечені незамінними амінокислотами порівняно з твариноїдними коропом та строкатим товстолобиком.

Список використаних джерел:

1. Методика морфо-физиологических исследований рыб / [под рук. Шатуновского М.И.] – М.: Агропромиздат, 1972. – 90 с.
2. Овчинников Ю.А. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков. – М.: Мир, 1974 г. – 122 с.
3. Козаренко Т.Д. Ионнообменная хроматография аминокислот. – Новосибирск: Наука, 1975.

Lyanzberg O.V., Neznamov S.A. Amino acid composition of proteins in muscle tissue of carp fingerlings

Kherson state agricultural university; lyanzberg@mail.ru

The thesis presents the results of the analysis of amino acid composition of proteins in muscle tissue of juvenile cyprinid fish from different aquaculture farms. Obtained results indicate that herbivorous fish species less provided with essential amino acids compared to the zoophagous species of fish.

Маріуца А.Е.

Інститут рибного господарства НААН України
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; mariutsa@list.ru

Порівняльний аналіз строкатого товстолаба за використання ДНК- маркерів

Для виявлення та дослідження особливостей поліморфізму ДНК риб використовуються методи ISSR-PCR аналізу. Одержані результати, мають важливе загально-біологічне значення, так і дозволяють контролювати селекційно-племінну роботу в процесі відтворення генофонду популяцій риб.

ISSR-PCR метод отримав широке розповсюдження, особливо в дослідженнях генофондів різних видів тварин та рослин. Суть методу полягає в ампліфікації ділянок ДНК, фланкованих мікросателітами (Zietkiewicz, 1994). Дані праймери дозволяють ампліфікувати фрагменти ДНК, які перебувають між двома досить близько розташованими мікросателітними послідовностями (Edwards, 1998; You-Chun, 2002). Отримані ПЛР-продукти є видоспецифічними (Manninen, 2000).

Праймери ISSR складаються з фрагмента мікросателітного локуса і 1-2-ох «якірних» нуклеотидів на одному із флангів повтору (Baldi, 2000).

Виявлення поліморфізму методом ISSR-PCR дозволило встановити певну специфічність спектра ампліконів, в залежності від досліджуваного праймера. У дослідженій породи строкатого товстолаба мікросателітні послідовності ядерної ДНК, мають різну ступінь консервативності (Abot, 2001). Виявлені послідовності ДНК можуть бути частиною так званих геноспецифічних локусів, що, в свою чергу, відкриває перспективи для пошуку кореляцій з кількісними і якісними ознаками.

Відібрано зразки крові з хвостової вени. В якості консерванту використовували гепарин. ДНК виділяли з цільної крові риб за допомогою набору реагентів «Diatom DNA Prep 100» згідно з рекомендаціями виробника.

ПЛР здійснювали за допомогою стандартного набору для проведення полімеразної ланцюгової реакції «GenePak PCR Core».

Для проведення ПЛР використовували ампліфікатори «Mastercycler» (Eppendorf). Продукти ПЛР аналізували методом електрофорезу, який проводили у 2% агарозному гелі. Візуалізацію молекул ДНК здійснювали в ультрафіолетовому випромінюванні на транслюмінаторі Caution (Франція) за допомогою барвника бромистого етидію (0,5 мкг/мл гелю) з наступним фіксуванням електрофореграм цифровою камерою Canon EOS 450D (Японія). Визначення генотипів зразків здійснювали за допомогою маркера молекулярних мас 1-kb DNA Ladder (Gibco BRL).

Статистичну обробку та аналіз даних гелів проводили за допомогою програми TotalLab V2.01 [<http://www.totallab.com>].

Аналіз отриманих спектрів продуктів ампліфікації дозволив виявити подібність та відмінність в розподіленні фрагментів різної довжини (ампліконів) у популяції строкатого товстолоба.

Сумарно за всіма праймерами виявлено 116 ампліконів, 51 – ДВСП «Лиманське», 65 – ДП рибгосп «Галицький» у строкатого товстолоба. Найбільшу кількість – 39 ампліконів містив спектр продуктів ампліфікації, отриманий з використанням праймера (AGC)₆G, ДП рибгосп «Галицький».

Звертає на себе увагу розподілення фрагментів різної довжини, які увійшли в аналіз строкатого товстолоба. Амплікони довжиною 2000 п.н., 1500 п.н., 1400 п.н., 1300 п.н., 1200 п.н., 750 п.н. були присутні в спектрах продуктів ампліфікації з використання праймеру (AGC)₆G. Амплікон довжиною 750 п.н. був присутній в спектрах продуктів ампліфікації з праймером (CTC)₆C і (AGC)₆G в обох досліджених господарствах. Амплікони 2000 п.н., 1500 п.н., 1000 п.н., 750 п.н. – (CTC)₆C спостерігали в популяції ДВСП «Лиманське». Амплікони 2000 п.н., 750 п.н. – (CTC)₆C спостерігали в популяціях ДВСП «Лиманське» та ДП рибгосп «Галицький».

В результаті аналізу продуктів ISSR-ампліфікації з застосуванням праймера (CTC)₆C в популяції ДП рибгосп «Галицький» сумарно виявлено 26 продуктів ампліфікації, розмір яких знаходився у межах 1000-500 нуклеотидів. Спектри включали від 1 до 9-ти ампліконів. Кількість ампліконів спектра становила 34,6% – 500 п.н.

В результаті проведеного аналізу при використанні праймера (AGC)₆G виявлено 39 продуктів ампліфікації, в межах розподілу 2000-350 нуклеотидів. У популяції строкатого товстолобика виявлено за праймером (AGC)₆G – 10 ампліконів. Кількість ампліконів спектра становила 17,9% – 350 п.н.

При використанні праймера (CTC)₆G у популяції ДВСРП «Лиманське» виявлено 18 продуктів ампліфікації, розмір яких знаходився у межах 2500-750 нуклеотидів. Спектри включали від 2 до 5-ти ампліконів. Кількість ампліконів спектра становила 16,7% – 1000 п.н., 16,7% – 750 п.н.

В результаті проведеного аналізу при використанні праймеру (AGC)₆G виявлено 33 продукти ампліфікації, в межах розподілу 2000-450 нуклеотидів. У популяції строкатого товстолобика виявлено за праймером (AGC)₆G – 6-ть ампліконів. Кількість ампліконів спектра становила 18,2% – 750 п.н. та 550 п.н.

У результаті дослідження поліморфізму за ISSR-маркерами у строкатого товстолоба найбільш інформативним виявився тринуклеотидний фрагмент мікросателітного локуса (AGC)₆G. Враховуючи, що ISSR-метод має високу відтворюваність і не потребує інформації про нуклеотидні послідовності, його можна з успіхом застосовувати для виявлення внутрішньовидової генетичної мінливості та ідентифікації популяцій чи ліній.

Список використаних джерел:

1. Zietkiewicz E., A. Rafalski., D. Labuda. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*. – 1994. – V. 20. – № 2. – P. 176-183.
2. Y.J. Edwards, G. Elgar, M.S. Clark [et al.]. The identification and characterization of microsatellites in the compact genome of the Japanese pufferfish, *Fugu rubripes*: perspectives in functional and comparative genomic analyses. *J. Molec. Biol.* — 1998. — Vol. 278. — P. 843—854.
3. L.You-Chun, B.Korol, Abrahaml, T. Fahima [et al.]. Microsatellites: genomic distribution, putative functions and mutational

mechanisms: a review. *Molecular Ecology*. — 2002. — Vol. 11. — P. 2453—2465.

4. Manninen O., R. Kalendar., A.H.Schulman. Application of BARE-1 retrotransposon markers to the mapping of a major resistance gene for net blotch in barley. *Molecular Genetics and Genomics*. — 2000. — 264. — N 3. — P. 325-334.

5. Глазко В.И. ДНК-технологии животных. — К.: Нора-принт, 1997.- 173 с.

6. P. Baldi, P.F. Basnee. Sequence analysis by additive scale: DNA structure for sequences and repeats of all lengths. *Bioinformatics*. — 2000. — Vol. 16. — P. 865 — 889.

7. Abot P. Individual and population variation in vertebrates revealed by Intersimple sequence Repeats (ISSRs). *J. Insect Sci.* — 2001. — Vol. 1, № 8. — P. 15—18.

8. <http://www.totallab.com>.

Mariutsa A. Genetic structure of bighead carp by using of DNA-markers

Institute of Fisheries NAAS of Ukraine, Ukraine, 03164, , Kyiv, st. Obukhov, 135; mariutsa@list.ru

With help of ISSR-PCR technique has been analyzed genetic structure of bighead carp and illustrated the informativeness of given method for identification of populations genetic polymorphism.

Малишева О.О., Спиридонов В.Г., Мельничук С.Д., Мошнягул К.І.

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК
08162, Київська обл., Києво-Святошинський р-н, смт. Чабани, вул.
Машинобудівників, 7; malisheva.sirota@gmail.com

Молекулярно-генетична характеристика чорноморської популяції севрюги (*Acipenser stellatus*, Pallas)

Севрюга (*Acipenser stellatus*, Pallas) – представник родини осетрових, яка відіграє вагомую роль в біорізноманітті Азово-Чорноморського басейну. Зарегулювання місць природного нересту, неконтрольований вилов та браконьєрство є основними причинами зниження запасів цього виду риб. На теперішній час севрюга відноситься до зникаючих видів та занесена до Червоної книги України. З початку 1998 року торгівля та вилов севрюги регулюється Конвенцією про

міжнародну торгівлю зникаючими видами флори і фауни CITES (Raymakers, 2006; Norouzi, 2009).

Сучасні дослідження з вивчення та збереження видового різноманіття рослин і тварин передбачають використання молекулярно-генетичних методів досліджень із застосуванням ДНК-маркерів. Маркери ДНК представляють собою високо поліморфні послідовності ДНК і є одним з інформативних та достовірних інструментів у багатьох напрямках досліджень з популяційної генетики, селекції та розведення риб (Козлова, 2013). Розуміння генетичної різноманітності севрюги набуває особливого значення для розробки планів управління структурою популяції і відновлення її запасів в умовах посиленого антропогенного тиску на природні водойми.

Метою нашого дослідження було проведення аналізу видового генетичного різноманіття популяції севрюги, що вирощується в умовах аквакультури, шляхом застосування мікросателітного аналізу ДНК. Матеріалом досліджень була вибірка із 32 особин ремонтно-маточного стада севрюги, яке вирощується на базі Дніпровського виробничо-експериментального осетрового риборозплідного заводу. Варто зауважити, що в господарстві дана група риб була отримана від диких плідників севрюги чорноморської популяції для подальших робіт зі штучного відтворення та поповнення природного ареалу мешкання. Для молекулярно-генетичних досліджень було використано чотири мікросателітних маркери ДНК: LS-19, LS-39, LS-54 і Aox-27.

В результаті проведених робіт у досліджуваної популяції севрюги було виявлено 21 алель. За локусом LS-19 було виявлено 5 алельних варіантів, локус LS-39 виявився мономорфним, нами було виявлено лише один алельний варіант, що є типовим для даного виду риб за цим мікросателітним маркером і узгоджується з дослідженнями закордонних авторів (Dudu, 2008; Jenneckens, 2001). За локусом Aox-27 було виявлено 6 алельних варіантів, локус LS-54 налічував 9 алельних варіантів. Середня кількість алельних варіантів за чотирма мікросателітними маркерами ДНК для досліджуваної популяції севрюги знаходилася на рівні 5,25 (табл.1).

Таблиця 1

Показники внутрішньовидового поліморфізму популяції
севрюги за мікросателітними локусами

Назва локуса	Кількість виявлених алелів	Ho	He	PIC	PE
LS-19	5	0,875	0,704	0,642	0,745
LS-39	1				
Аох-27	6	0,938	0,795	0,746	0,872
LS-54	9	1,000	0,872	0,842	1,000
Середнє	5,25	0,938	0,790	0,743	0,872

Рівень фактичної гетерозиготності (Ho) коливався від 0,875 для локусу LS-19 до 1,000 для локусу LS-54. Рівень теоретично очікуваної гетерозиготності (He) коливався в межах від 0,704 до 0,872 для локусів LS-19 та LS-54, відповідно. В середньому фактична гетерозиготність була на рівні 0,938, тоді як середнє значення теоретично очікуваної гетерозиготності було нижчим і становило 0,790, що говорить про надлишок гетерозиготних генотипів у досліджуваній популяції севрюги і пов'язано на даний момент з використанням у роботах з відтворення диких плідників севрюги чорноморської популяції. Індекс поліморфізму (PIC) для севрюги коливався від 0,642 для локусу LS-19 до 0,842 для локусу LS-54. Середнє значення індексу поліморфізму було на рівні 0,743, що говорить про достатній рівень поліморфізму обраних маркерів для даного виду риб ($PIC > 0,500$). Показник вірогідності виключення випадкового збігу алелів (PE) в середньому становив 0,872, що говорить про високу інформативність за даними мікросателітними маркерами.

Таким чином, молекулярно-генетичні дослідження чорноморської популяції севрюги вказують на те, що в генетичній структурі зберігається висока видова різноманітність. Серед досліджуваних мікросателітних маркерів найінформативнішим виявився LS-54, тоді як LS-39 виявився мономорфним, що узгоджується з раніше отриманими даними для інших популяцій севрюги. Отримані результати в подальшому мають бути прийняті за основу для розробки комплексу заходів зі збереження структури і видового різноманіття севрюги, а також підвищення

ефективності селективного розведення і контролю за генетичним станом популяцій цього цінного представника осетрових риб.

Список використаних джерел:

1. Raymakers C. CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes // J. Appl. Ichthyol. - 2006. - V. 22 (Suppl. 1). - P. 53–65.
2. Norouzi M., Pourkazemi M. Genetic structure of Caspian populations of stellate sturgeon, *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771), using microsatellite markers // International Aquatic Research. - 2009 – V.1. - P. 61-65.
3. Козлова Н.В., Базелюк Н.Н., Файзулина Д.Р., Стоногина Е.В. Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство – Астрахань. - №3. – 2013. - С.113-117
4. Dudu, A., S.E. Georgescu et al. Microsatellites DNA variation in the Black Sea stellate sturgeon, *Acipenser stellatus* // Lucrari stiintifice Zootehnie si Biotehnologii. – 2008. - V. 4. – P. 78-82.
5. Jenneckens J.N., Meyer G., Horstgen Schwark B. et al. A fixed allele at microsatellite locus *LS-39* exhibiting species specificity for the black caviar producer *Acipenser stellatus* // J. Appl. Ichthyol. - 2001. - V. 17. - P. 39–42.

**Malysheva O., Spyrydonov V., Melnychuk S., Moshnyahul K.
Molecular genetic characteristics of the Black Sea population of
Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*, Pallas)**

Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of AIC products;
malisheva.sirota@gmail.com

Intraspecific genetic analysis of wild spawners stellate population from Black Sea was investigated. The studies were conducted using the following DNA markers: LS-19, LS-39, Aox-27 and LS-54. As a result we have found that the most informative polymorphic locus was LS-54, whereas the LS-39 was a monomorphic. Obtained data allow us to observe species diversity conservation of stellate sturgeon genotypes cultivated in aquaculture conditions.

Маренков О.М.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
49050, Україна, м. Дніпропетровськ, пр-т Гагаріна, 72; gidrobs@yandex.ru

Особливості відтворення основних промислових корокових видів риб Запорізького водосховища в сучасних екологічних умовах

За останні роки у Запорізькому водосховищі відбулися значні зміни в гідроекологічному режимі, які викликали глибокі перебудови, як в гідрологічному режимі водосховища, так і в структурі гідробіоценозів. Спостерігається скорочення уловів багатьох цінних видів риб (лящ, сазан, судак, щука), на зміну яким з'явилися малоцінні види (карась сріблястий, тюлька). Причиною зменшення запасів риб могли стати зміни, що відбулися в відтворювальній системі промислових риб, викликані порушенням екологічного режиму водойм та антропогенними факторами. Дослідження ряду авторів (Чепурнова, 1991; Шихшабеков, 2009) показали, що у прісноводних корокових риб спостерігається неоднорідність розвитку та функціонування статевих залоз. У зв'язку з цим метою науково-дослідних робіт було дослідження особливостей відтворення корокових риб Запорізького водосховища в сучасних екологічних умовах.

Матеріалом для досліджень послуговували риби родини корокових, виловлені в період з 2010 по 2014 рр. на акваторії Запорізького водосховища. Біологічний аналіз риб проводився відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик. Для дослідження відтворення популяцій риб яєчники самок відбирали на різних стадіях зрілості, виготовляли гістологічні зрізи (Микодина и др., 2009), визначали періоди та фази розвитку гаметогенезу та стадії гонадогенезу.

Дослідження репродуктивних систем деяких представників родини корокових риб (лящ, сазан, плітка, карась сріблястий, плоскирка, краснопёрка – основний склад промислових уловів Запорізького водосховища) показали різноманіття сезонного розвитку та функціонування статевих залоз, та їх адаптаційних реакцій на зміни екологічного стану водойми. Нами встановлено, що у одних риб (сазан, плітка) процес інтенсивного вітелогенезу завершується восени і

самиці зимують зі зрілими статевими клітинами, у інших (сріблястий карась, плітка) процес інтенсивного вітелогенезу проходить лише весною, а зимують вони з незрілими статевими клітинами. У деяких видів риб (плітка, сазан, сріблястий карась) спостерігається асинхронний розвиток статевих клітин протягом всього періоду вітелогенезу, у цих видів риб за наявності умов для овуляції, проходить формування ікри та відбувається порційний нерест. У інших видів риб (плітка) в нормі ікра розвивається строго синхронно і до нересту готується лише одна порція ікри, яка відкладається за наявності необхідних абіотичних умов. У ляща спостерігається асинхронність в розвитку статевих клітин в період вітелогенезу, але готується до нересту одна порція ікри, і відкладається одночасно єдина порція ікри. Для таких видів риб як сазан та лящ характерна часова диференціація підходу плідників до нерестовищ, тобто існують декілька хвиль підходу плідників до місць нересту.

Відмічено, що у деяких риб (плітка, лящ) процес вакуалізації цитоплазми ооцитів в літній період проходить асинхронно та продовжується в одних самиць до кінця серпня, у інших до кінця вересня. Подібне явище може бути викликане аномально спекотним літом, коли вода в водоймі прогрівається вище 26°C. При пониженні температури розвиток статевих клітин може вирівнюватися.

Наші дослідження показали, що фітофільні види риб (сазан, лящ, плітка) постраждали від втрати нерестовищ через значне заростання літоральних ділянок водосховища вищою водною рослинністю, замулення та дефіциту кисню. Умови відтворення помітно погіршилися, що також викликано весняним коливанням рівня води, викликаного спрацюванням Запорізької ГЕС, в результаті чого частина ікри, відкладеної на рослинності залишається на деякий час без води та гине. Нами досліджено, що ефективним та досить не дорогим заходом для покращення умов нересту корошових риб є встановлення штучних нерестовищ на акваторії Запорізького водосховища відповідно до розроблених нами рекомендацій (Маренков, 2014).

Висловлюємо окрему подяку професору Шихшибекову М.М. за консультації та надану науково-методичну літературу.

Список використаних джерел:

1. Маренков О.Н., Романченко И.Н. Эффективность использования искусственных нерестилищ на акватории Запорожского водохранилища // Рыбоводство и рыбное хозяйство №1, Москва, 2014. – С. 27–33.
2. Микодина Е.В. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы / Е.В. Микодина, М.А. Седова, Д.А. Чмилевский, А.Е. Микулин, С.В. Пьянова, О.Г. Полуэктова. – М.: Изд-во ВНИРО. – 2009. – 112 с.
3. Чепурнова Л.В. Закономерности функций гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства / Л.В. Чепурнова. – Кишинев, издательство «Штиинца». – 1991. – 161 с.
4. Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом, Монография. Изд-во «Юнити-дана» – Москва, 2009. – 327 с.

Marenkov O.N. Features of reproduction of main species of cyprinids in the Zaporozhian Reservoir in modern ecological conditions

Oles Honchar Dnepropetrovsk National University;
gidrobs@yandex.ru

Presents the results of studies of reproduction of cyprinids in the Zaporozhian Reservoir. Described the development of the reproductive systems of fish in the deteriorating ecological regime.

Мехед О.Б., Яковенко Б.В.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
14013, Україна, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53; mekhedolga@mail.ru

Вміст жиророзчинних вітамінів в печінці коропа за умови антропогенного забруднення водного середовища

Ріст і репродуктивна функція коропа значною мірою залежить від рівня в його організмі жиророзчинних вітамінів, зокрема вітамінів А та Е. Вони відіграють важливу роль у забезпеченні функції імунної і антиоксидантної систем. Їх дефіцит призводить до сповільнення росту, зниження резистентності і порушення репродуктивної функції, що негативно впливає на рентабельність ставкового рибництва. Як відомо, за сучасного рівня розвитку промисловості та сільського

господарства, існує достатньо висока вірогідність потрапляння у водойми ксенобіотиків, зокрема гербіцидів та поверхнево-активних речовин, що можуть чинити токсичний ефект на організм риб. Відповідь організму на дію токсикантів є результатом взаємодії двох процесів: пошкодження (деструктивний) та захисту (компенсаторно-адаптивний). Їх співвідношення визначає рівень токсичності водного середовища для риб (Хочачка, 1988). У процесі аеробного метаболізму в тканинах риб, зокрема у коропа, утворюються активні форми кисню, які окиснюють наявні в фосфоліпідах клітинних мембран поліненасичені жирні кислоти. Це призводить до утворення продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), котрі проявляють деструктивний вплив на клітинні мембрани і органели. Вміст продуктів ПОЛ у м'ясі риб використовується при оцінці його якості. Інтенсивність утворення продуктів ПОЛ у тканинах риб залежить від активності антиоксидантних ферментів та вмісту в них природних антиоксидантів (вітамінів А, С, Е, каротиноїдів тощо).

Мета роботи: дослідження залежності між вмістом ксенобіотиків (зенкор та натрій лаурилсульфат) у воді та вмістом вітамінів А та Е у печінці коропа.

Об'єктом дослідження слугував дворічний короп (*Cyprinus carpio* L.). Риби були вирощені ВАТ «Чернігіврибхоз» масою 160-250 г. Досліди з вивчення впливу ксенобіотиків проводили у листопаді-грудні 2013 року в модельних умовах – 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, у які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 літрів води. Період адаптації складав 3 доби. Впливу токсикантів 14 діб. Температурний режим води відповідав природному, коливався в межах 8-10⁰С, вміст розчиненого кисню знаходився в межах фізіологічної норми. Рибу утримували в режимі зимового голодування у трьох варіантах: контроль, дія зенкору, натрій лаурилсульфату. За даними їхтіопатологічних спостережень на рибах нашірних, зябрових та внутрішніх збудників паразитичних хвороб не виявлено. Концентрацію досліджуваних токичних речовин у акваріумах (2 гранично допустимі концентрації), створювали шляхом внесення розрахованої кількості 70 %-вого порошку зенкору та 40%-вого лаурилсульфатвмісного миючого засобу.

Для визначення жиророзчинних вітамінів використовували методику (Физиолого-биохимические, 2005). Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами (Лакин, 1990) з використанням програми “Excel” з пакету “Microsoft Office–2003” та програм Statistika 6.0.

Нами було досліджено вміст вітамінів в тканинах коропа залежно від умов утримання риб. Одержані дані свідчать про зниження вмісту токоферолу та ретинолу в тканинах печінки коропа лускатого при дії зенкору і лаурилсульфату, що можна пояснити участю вітамінів в процесі нейтралізації вільних радикалів, які утворюються при дії токсикантів. Порівнюючи дію ксенбіотиків на організм коропа спостерігали значно нижчий вміст обох вітамінів в печінці за дії лаурилсульфату. Вміст токоферолу при дії зенкору менший в порівнянні з контролем в 1,4 раза, при дії лаурилсульфату в 1,8 раз, кількісні показники ретинолу при дії зенкору в порівнянні з контролем зменшується на 20 %, при дії лаурилсульфату – майже на 30%. Слід відзначити, що рівень вітамінів у печінці коропа при дії токсикантів знижується, що можна пояснити їх активною участю в процесах нейтралізації продуктів ПОЛ.

Список використаних джерел:

1. Лакин Г. Ф. Биометрия. / Г.Ф. Лакин - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.
2. Физиолого-биохимические и генетические исследования ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна / Методическое руководство/ Г.Г. Корниенко и др. / - Ростов-на-Дону: Эверест, 2005.– С. 45-47.
3. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация. – М.: Мир, 1988. – 568 с.

Mekhed O.B., Yakovenko B.V. The content of fat-soluble vitamins in the liver of carp under anthropogenic water pollution

Chernihiv State Pedagogical University named after Taras Shevchenko; mekhedolga@mail.ru

Was investigated vitamin content in tissues of carp, depending on the conditions of the fish. The data obtained suggest reducing the amount of tocopherol and retinol in liver tissues of carp flake when exposed zenkoru and lauryl, which can be explained with vitamins in the neutralization of free radical molecules that are formed by the action of toxicants.

Мисарь Н.А.

Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии
г. Керчь, yugniro@kerch.com.ua

Видовой состав, распределение и биология макрурусов (Macrouridae) в море Росса (статистический подрайон ФАО 88.1) в промысловый сезон 2013/2014 гг.

Рыбы из сем. Долгохвостовые (*Macrouridae*) массовые глубоководные рыбы, характеризующиеся повсеместным ареалом обитания, в том числе и циркумантарктическим. В море. Росса (по схеме ФАО статистический подрайон Антарктики 88.1) известно 3 вида макрурусов: *Macrourus caml*, *M. carinatus*, *M. whitsoni*, которые заселяют глубины от 350 – 2230 м. Их развитие, темп роста, как и у всех глубоководных рыб, является длительным, плодовитость низкая. Биология и численность изучены слабо, что связано с короткими сроками и с тяжелыми условиями исследования в водах Южного океана.

В работе представлены результаты исследований по видовому составу, распределению, размерному составу и питанию рыб из сем. Долгохвостых в море Росса полученные по данным из уловов донного яруса.

В море Росса на промысловых участках “К”, ”L” (мелкомасштабные исследовательские участки) отмечается различие в видовом составе макрурусов. На участке “К” преобладающим видом по встречаемости в уловах на глубинах 784 - 1589м является *M. caml*, его процентное соотношение составляет 85,5%, что показывает его важную роль в трофической цепи на этом участке. Процентное соотношение *M. whitsoni* составляет 14,4%. *M. carinatus* на этом участке не встречался, так как обитает на более северных участках моря Росса.

Средняя антеанальная длина *M. caml* из уловов донным ярусом равняется 20,9 см при средней массе 1,3 кг, половые железы всех особей были на 2 и 3 стадиях зрелости, по соотношению полов преобладали самки ♀14/10♂. В то время как у *M. whitsoni* средняя антеанальная длина составляла 19,9 см при средней массе 0,99 кг, а все особи были исключительно

на 2 стадії зрелості, в соотношенні полов преобладали самки ♀7/1♂. Основу питания долгохвостов обоих видов на участке “К” по нашим исследованиям составляли ракообразные, но также в желудках встречались остатки рыб и клювы головоногих моллюсков. На промысловом участке «L», который находится южнее на материковом склоне со средней глубиной 684 м, макруры не были обнаружены, что объясняется неблагоприятными условиями для их обитания.

При ярусном промысле антарктического клякача (*Dissostichus mawsoni*) в море Росса, макруры являются массовым видом, которые встречаются в прилове, в некоторых случаях их объем даже превосходит объем основного объекта промысла. В будущем, при хорошем знании биологии, распределения и биомассы, макруры могут быть использованы промыслом.

Mysar N.A. The macrourus (Macrouridae) biology, species composition and distribution on the Rossa's sea (statistic subarea FAO 88.1) on fishing season of 2013/2014 years.

Southern scientific research institute of marine fisheries and oceanography; yugniro@kerch.com.ua

Митяй І.С., Хомич В.В., Шевченко П.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, ул. Генерала Родінцева, 19; oomit@mail.ru

Іхтіофауна Липнязького водосховища р. Сухий Ташлик

В умовах загального зниження рівня виробництва риби в Україні залучення водосховищ, до випасного вирощування риби має надзвичайно велике значення. Використання таких водойм на річках з метою виробництва товарної рибної продукції на сьогодні є дуже важливим. В даному аспекті Липнязьке водосховище на річці Сухий Ташлик є досить перспективним в рибогосподарському відношенні. Воно було побудоване в середині ХХ століття. Водосховище проточне і за екологічними умовами наближається до природної водойми зі сталим гідрологічним, гідрохімічним та гідробіологічним режимами. При умові обмеження браконьєрства та зариблення водосховища, його рибопродуктивність може зрости в рази.

Збір матеріалу проводився в 2011-2012 рр. Виллов риб здійснювався мальковою волокушею та ставними сітками з вічком 20-60 мм.

Водосховище розташоване на р. Сухий Ташлик в межах сіл Липняжка та Ташківка Добровеличківського району Кіровоградської області. Площа водосховища в цілому складає 133,8 га, площа водного дзеркала 92,5 га. Довжина 5,1 км, середня ширина 149 м, найбільша ширина 620 м, середня глибина 2,1 м, найбільша глибина 5,0 м. Модуль річкового стоку – 1,3 л/с з 1 км². Середній багаторічний обсяг стоку за рік складає 28900 тис. м³, за період повені - 8494 тис. м³, за період межені - 20406 тис. м³.

Хімічний режим води водосховища у 2011–2012 р. характеризувався такими даними. Загальний вміст солей (загальна мінералізація) складав 653,84 - 689,3 мг/л, жорсткість води – 4,92-5,06 мг-екв/л, вміст іонів кальцію – 22,85-45,69 мг/л, магнію – 33,78-52,12 мг/л, сульфатів – 120,0-132,48 мг/л, хлоридів – 57,85 мг/л, нітритів – 0,006-0,014 мг/л, нітратів – 0,0065-0,033 мг/л, амонію – 0,250-0,260 мг/л, фосфатів – 0,015-0,037 мг/л. За величиною рН вода водойми відноситься до групи слаболужних вод з наявністю $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ та $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Водневий показник (рН) води складав 7,64-8,11. Вміст розчиненого у воді кисню становив 7,25-9,11 мг/л. Зазначені показники відповідають основним ГДК.

Кормова база водосховища була наступною. Фітопланктон даної водойми налічував 35 видів водоростей, які належать до 3-4 систематичних груп, серед яких найбільше синьо-зелених, зелених і евгленових водоростей. Зоопланктон представлений 13 видами, що відносяться до трьох груп безхребетних: Rotatoria – 4, Cladocera – 4, Copepoda – 5. Наупліальні і копеподитні стадії розвитку веслоногих ракоподібних на станціях виявились домінуючими за кількісними показниками. Видовий склад донної фауни водосховища складається із 6 видів які належать до чотирьох систематичних груп: олігохети – 2 види, личинки хірономід – 2 види та личинки інших двокрилих – 2 види, кількісно і якісно переважають вторинноводні (личинки комах). Серед олігохет по біомасі домінує *Tubifex tubifex*, а серед личинок хірономід – *Chironomus plumosus*, що становить 66,4% загальної біомаси

зообентосу. Середня чисельність та біомаса зообентосу у водосховищі складала 300 екз/м² та 6,43 г/м². При цьому максимальні показники кількісного розвитку зообентосу були відмічені на замуленому піску в середній та придамбовій ділянках водосховища (відповідно 6,61 г/м² і 11,96 г/м²). В цілому, показники біомаси бентосу були досить високими.

Проведені нами науково-дослідні роботи на Липнязькому водосховищі показали, що в ньому мешкає 19 видів риб, що відносяться до 5 родин. Виявлені наступні види риб: ялець звичайний, головень європейський, в'язь звичайний, плітка звичайна, краснопірка звичайна, верховодка звичайна, верховка звичайна, плоскирка європейська, лящ звичайний, гірчак європейський, пічкур звичайний, карась звичайний, короп звичайний, лин звичайний, щипавка звичайна, щука звичайна, окунь звичайний, йорж звичайний, бичок пісочник.

В уловах ставними сітками з розміром вічка: 35 мм за чисельністю і масою відповідно переважав сріблястий карась (83,3 і 98,5%), окунь (1,4 і 0,2%) та красноперка (15,3 і 1,3%). Карась сріблястий був довжиною 17,7-27,2 см і середньою масою тіла 150-200 г, окунь – відповідно довжиною 8,3-12,3 см і середньою масою 18 г, йорж, відповідно довжиною 7,0-7,5 см і середньою масою тіла 11 г. В цілому за результатами контрольних ловів ставними сітками промисловий улов склав на площі 240 м² за одну сітко-ніч 78 екз. риб загальною масою 10,34 кг. Карась нараховував п'ять вікових груп. Причому питома вага нестатевозрілих особин в контрольних ловах ставними сітками складала лише 30%, а статевозрілих – 70% (домінували особини від 4 років). Карась підтримує свою високу чисельність у Липнязькому водосховищі за рахунок ефективного природного відтворення. Окунь нараховував 3 вікові групи (в уловах переважали особини у віці 2-3 років: 80%). Причому чисельність окуня також формується як за рахунок природного відтворення. Усі інші аборигенні риби (верховодка, пічкур, тощо) налічували 1-4 вікових груп, з них більшість були нестатевозрілими особинами. Умови існування, стан кормової бази, температурного і газового режимів можуть значно впливати на біологічні показники і ріст риб у водоймі. Аналіз зібраного іхтіологічного матеріалу показує, що середні показники росту сріблястого карася і окуня трохи нижчі, ніж в аналогічних видів риб з інших водойм України.

Аналіз уловів мальковою волокушею показав, що перші місяці серед молоді займали особини краснопірки (39,1%), верховодки (25,0%) та окуня (20,3%).

Розрахована фактична промислова рибопродуктивність Липнязького водосховища для вказаних риб у 2011–2012 роках складала за результатами ловів ставними сітками 62,20 кг/га (табл. 4.15). З них питома карася сріблястого – 53,1 кг/га (85,3%), йоржа – 7,5 кг/га (12,1%) та окуня – 1,6 кг/га (2,6%).

Цілком очевидно, що переважна більшість аборигенної промислової іхтіофауни була відтворена природним шляхом у попередні роки. В сучасних умовах карась сріблястий та окунь активно відтворюються у водоймі шляхом природного нересту, що при сприятливих екологічних умовах буде вести до зростання їх чисельності. Для підвищення чисельності інших видів риб необхідно здійснити низку рибомеліоративних заходів (викос надмірної рослинності, внесення добрив та кормів). Підвищення рибопродуктивності водосховища в цілому можливе за рахунок вселення цінних промислових видів в полікультурі з далекосхідними рибами (білий та строкатий товстолоби, білий та чорний амури).

Mytaii I.S., Khomych V.V., Shevchenko P.G. Lipnyazkyy Reservoir ihtiofauna of Sukhiy Tashlik river

National university of life and environmental science of Ukraine;
oomit@mail.ru

Paper deals with current stage characteristic of ihtiofauna on Lipnyazkyy Reservoir of Sukhiy Tashlik river.

Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д.

Международная организация хранителей реки „Есо-Тирас”
Р. Молдовау, Кишинэу MD-2012, пер. Театралэ, 11^{-а}
sandumoshu@gmail.com; ilyatrom@mail.ru

Паразитофауна обыкновенной уклейки *Alburnus alburnus* (L., 1758) из водоёмов Прут-Днестровского междуречья

Уклейка - одна из часто встречаемых видов рыб рассматриваемого гидрографического региона. Ситуация последних лет свидетельствует об увеличении её численности в различных, порой неожиданных (очень загрязнённых) типах

водоёмов. В большинстве водоохранилищ она стала доминирующим видом. Это обусловлено её биологией (эврибионтность, короткоцикличность, всеядность и устойчивость к загрязнению) и тем, что там существуют хорошие условия для её нагула при минимальном прессе хищников. Более того, сегодня практически не ведется её промышленный отлов в связи с её малоценностью.

Известно, что паразиты могут стать одним из существенных регулирующих факторов, определяющих численность, устойчивость и успешность расселения любого вида хозяина (???). Поэтому, с точки зрения оценки последствий высокой численности уклейки, по-видимому, должен учитываться состав её паразитарных сообществ. Между тем в литературе, касающейся ихтиопаразитофауны региона, сведения о паразитах уклейки немногочисленны.

Материалом для анализа послужили многолетние (1985-2012 гг.) данные авторов по паразитам уклейки из различного типа водоёмов Прут-Днестровского междуречья (Р. Молдова и юго-западная часть Украины). Полному (638 экз.) и неполному (около 1 тыс. экз.) паразитологическому обследованию были подвергнуты рыбы различного возраста и пола. При сборе и обработке паразитов использованы традиционные методики.

У уклейки всего было выявлено 177 таксонов зоопаразитов (14 не определённых до вида), относящихся к 13 систематическим типам: **Rhizopoda** - *Rhizopoda* fam. gen. sp.; **Kinetoplastidea** - *Ichthyobodo necator*; *Cryptobia branchialis*; **Sporozoa** - *Haemogregarina* sp., *Goussia alburni*, *G.leucisci*, *G.siliculiformis*, *G.legeri*, *G.cyprinorum*, *G.cylindrospora*?, *G.carpelli*?, *Eimeria rutili*; **Ascetospora** - *Dermocystidium* sp.; **Microsporidia** - *Pleistophora mirandellae*, *Microsporidium* fam. gen. sp.; **Cnidosporidia** - *Myxidium rhodei*, *M.pfeifferi*, *M.macrocapsulare*, *M.novum*, *Sphaerospora* sp., *Myxobolus legeri*, *Chloromyxum fluviatile*, *C.kabanovae*, *C.cristatum*, *Myxobolus alburni*, *M.circulus*, *M.lomi*, *M.rotundus*, *M.obtusius*, *M.gigas*, *M.dogieli*, *M.ellipsoides*, *M.subepithelialis*, *M.chernovae*, *M.intimus*, *M.carassii*, *M.cycloides*, *M.exiguus*, *M.dispar*, *M.diversicapsularis*, *M.cyprini*, *M.pseudodispar*, *M.musculi*, *M.muelleri* v. *typicus*, *M.muelleri* v. *squamae*, *M.bramae*, *M.schulmani*, *M.obesus*, *M.macrocapsularis*, *M.oviformis*, *M.shaharomae*, *M.kubanicus*, *M.nemachili*, *M.margitae*, *M.rutili*, *M.pavlovskii*?, *Thelohanellus*

oculileucisci, *Thelohanellus* sp.; **Ciliophora** - *Amphileptus branchiarum*, *A.disciformis*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tetrahymena pyriformis*, *Ambiphrya ameiuri*, *Apiosoma piscicolum*, *A.carpelli*, *A.leucisci*, *A.nasale*, *A.olae*, *A.amoebae*, *A.baueri*, *A.minimicronucleatum*, *Trichodina pediculus*, *T.rectangli* v. *typica*, *T.reticulata*, *T.esocis*, *T.domerguei*, *T.intermedia*, *T.polycirra*, *T.nigra*, *T.rostrata*, *T.fultoni*, *T.mutabilis*, *T.acuta*, *T.modesta*, *T.puytoraci*, *Paratrichodina alburni*, *P.corlissi*, *Tripartiella copiosa*, *Trichodinella epizootica*; **Plathelminthes** - *Dactylogyrus fraterus*, *D.alatus*, *D.parvus*, *D.extensus?*, *D.vistulae*, *D.crucifer*, *D.vastator*, *D.fallax?*, *D.minor?*, *Gyrodactylus carassii*, *G.arcuatus*, *G.alburnensis*, *G.prostae*, *G.elegans*, *Paradiplozoon alburni*, *P.homoion*, *Diplozoon paradoxum*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *P.brevicaudatum*, *Tylodelphys clavata*, *Bucephalus polymorphus*, *Phyllodistomum folium*, *P.elongatum*, *P.dogieli*, *Opisthorchis felineus**, *Metorchis xantosomus**, *M.bilis**, *Pseudoamphistomum truncatum**, *Echinochasmus perfoliatis**, *E.liliputanus**, *E.mordax**, *E.beleocephalus**, *Paracoenogommus ovatus**, *Mesostephanus appendiculatus**, *Pygidiopsis genata**, *Mesorchis pseudoechinatus?**, *Cryptocotyle concava**, *C.lingua**, *Cyathocotylidae* gen. sp.*, *Ichthyocotylurus pileatus**, *I.platycephalus*, *I.variegatus*, *Parasymphylodora markewitschi*, *Plagioporus* sp.*, *Galactosomum lacteum**, *Sphaerostomum bromae*, *S.globiporum*, *Amphimerus* sp.*, *Allocreadium isoporum*, *Caryophyllaeus laticeps*, *C.fennica?*, *Proteocephalus torulosus*, *Proteocephalus* sp., *Paradilepis scolecina*, *Ligula intestinalis*, *Digrama interrupta*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Diphyllbothrium* sp.*; **Nemathelminthes** - *Eustrongylides excisus**, *Contracaecum microcephalum**, *Contracaecum* sp.*, *Camallanus lacustris*, *Philometra rischta*, *P.ovata*, *P.abdominalis*, *P.intestinalis?*, *Sanguinicola* sp., *Raphidascaris acus*, *Capillaria brevispicula*, *Cucullanus dogieli*, *Rhabdochona denudata*, *Agamospirura* sp., *Rhipidocotyle campanula*; **Acanthocephales** - *Pseudoechinorhynchus borealis*, *Pomphorynchus laevis*, *Neoechinorhynchus rutili*; **Annelida** - *Piscicola geometra*, *P.respirans*, *Caspiobdella fadejewi*; **Mollusca** - *Anodonta piscinalis*, *Unio pictorum*; **Arthropoda** - *Ergasilus briani*, *E.sieboldi*, *Paraergasilus rylovi?*, *Caligus lacustris*, *Argulus foliaceus*.

Паразитофауна уклейки представлена фоновыми видами местных рыб, с малой примесью (около 20 видов) характерных

для данного вида рыбы таксонов. Зараженность рыб носила смешанный характер. Большое многообразие и распространение в паразитофауне уклеи имеют плоские черви, особенно трематоды (59 видов), кнidosпоридии (43), ресничные инфузории (31), круглые черви (15) и кокцидии (9).

Общая экстенсивность инвазии обследованных рыб составила 98%, однако заражение отдельными видами паразитов было незначительным. По интенсивности инвазии среди паразитов доминирующее положение занимали кнidosпоридии, инфузории и трематоды. Судя по составу паразитов и заражённости в разных водоёмах/биотопах, уклея преимущественно планктонофаг (пелагична), но с выраженной тенденцией к всеядности. Некоторая связь уклеи с дном и водными зарослями находит свое отражение на составе паразитофауны. Однако, видовой состав паразитов и уровень инвазии варьировали в каждом конкретном случае, в зависимости вида паразита, особенностей состава гидробиоценоза, гидрохимических условий биотопа и прочих факторов. Отмечено, что разнообразие паразитов и уровень заражения уклеи из стоячих водоёмов выше, чем из рек. Большую вариабельность во временном аспекте, с более разнообразным видовым составом паразитов и большей интенсивностью инвазии, наблюдали у рыб из крупных стоячих водоёмов. Причинами этого, по всей видимости, являются большая вариабельность и изменчивость водных экосистем региона, высокий уровень антропогенной нагрузки, распространенность и многочисленность уклеи, большие разнообразие и биомасса промежуточных/окончательных хозяев паразитов.

Из обнаруженных у уклеи паразитов эпизоотологическое значение для гкомпонентов ихтиоценоза имеют 77 (43,5%) видов, среди которых доминируют представители плоских червей, кнidosпоридий и инфузорий. Уклея обследованного региона является одним из основных (после плотвы) носителей личиночных стадий 23 видов гельминтов (*), которые представляют эпидемиологическую опасность для здоровья рыбоядных птиц, млекопитающих и человека, включительно. Заражённость уклеи большинством из этих гельминтов носила спорадический характер, однако в

некоторых водоёмах она была существенна (*Methorchis bilis* - 70-100%, *M.xanthosomus* - 47-70%, *Pseudoamphistomum truncatum* - 23-26%, *Echinochasmus perfoliatis* - 43%).

Moshu A., Trombitsky I. The parasites of the common bleak, *Alburnus alburnus* (L., 1758), in the Prut-Dniester interfluvial hydrographic space

Eco-TIRAS International Association of River Keepers;
sandumoshu@gmail.com, ilyatrom@mail.ru

In the surveyed bleak 177 species of the parasites are revealed (2 - Rhizopoda, 2 - Kinetoplastidea, 9 - Sporozoa, 1 - Ascetospora, 2 - Microsporidia, 43 - Cnidosporidia, 31 - Ciliophora, 59 - Plathelminthes, 15 - Nemathelminthes, 3 - Acanthocephales, 3 - Annelida, 2 - Mollusca, 5 - Arthropoda). The species names, some features of parasite fauna and the epizootic importance of the revealed parasites have been presented.

Marta A.A.*, Moshu A.Ja.**

* State University of Moldova
Kogălniceanu str., 65 A, Chişinău MD-2009, Republic of Moldova;
toleamarta@yahoo.com

** Eco-TIRAS International Association of River Keepers
Teatră str., 11, „a”, Chişinău MD-2012, Republic of Moldova;
sandumoshu@gmail.com

On the Cobitoidea fishes (Cypriniformes) in the Prut-Dniester interfluvial hydrographic space: condition of knowledge and research perspectives

The Cobitoidea superfamily loaches became attractive study subjects for evolutionary genetics and the systematics of vertebrates in the last two decades (Межжерин et al., 1998; Vasilev, 2000 Bohlen, Rab, 2001; Jelen, Boron, 2008; Kottelat, 2012; etc.). The reasons for this is the large number of hidden species exists, especially of the *Cobitis* and *Sabanejewia* genera, due to overlapping morphological characters (increased polymorphism), hybridisation which leads to the formation of polyploid biotypes which not differ morphologically from parental diploid species. Applying modern biochemical and genetic methods induced substantial changes in the taxonomy of loaches and the results are under discussion. Although studying the regional faunas for this fish presents biological interest, special investigations in this area

was not conducted, and existing data is outdated. According to the bibliographic data, 4 species and 3 subspecies of fish from 3 genera were found here: *Cobitis taenia*, *C.aurata*, *C.a.balcanica*, *C.a.vallachica*, *C.a.bulgarica*, *Misgurnus fossilis* and *Noemacheilus barbatulus* (Бурнашев др., 1954; Попа, 1976; 1977; Долгий, 1983; Cozari et al., 2003; Usatâi, 2004; etc.). The purpose of this paper is to characterise the diversity and current distribution of the Cobitoidea loaches present in abovementioned region's water bodies, as well as highlight possible of parasitological indicators to determine the species. The ichthyological (2012-2014) and parasitological (1985-2014) research results made water basins of the Prut-Dniester interfluvial hydrographic space served as study material. Over 100 specimens were subjected to ichthyological examination, and 355 specimens (*Cobitis spp.* - 256, *Sabanejewia spp.* - 36, *Misgurnus* - 41, *Barbatula* - 22) to parasitological examination. During the research process the authors used generally accepted ichthyological and parasitological methods by consulting recent thorough studies. The loaches samples were examined hysto-morphologically and physiologically. In order to determine the species, 29 plastic and 7 meristic characters were used. A part of the samples was determined by Professor E.D. Vasil'eva (Moscow). The diploid specimens were differentiated from the polyploid ones according to the structure of the sexual structure, hysto-physiologically - by size of eggs and their nuclei, the number of eggs, etc. Some specimens were individually tagged and preserved in 4% formaldehyde, and a small piece of tissue preserved in ethanol for further cytogenetic and molecular study. The species' nomenclature has the taxonomic status considered valid at the current stage of research. A number of 12 species were found belonging to 4 genera (*Cobitis*, *Sabanejewia*, *Misgurnus*, *Barbatula*) and 2 families (Cobitidae, Nemacheilidae). From them, 5 species (*) appeared as new to Moldova's ichtyofauna: **C.(superspecies) taenia** (+polyploid form): the Răut, Cubolta, Ciuluc, Bâc rivers, Ghidighici Lake, Lower Dniester riverbed (Criuleni-Palanca), the river drainages and other basins connected to these, Prut river basin, Lunga, Lunguța, Copăceanca, Ialpuș, Cogâlnic, etc. According to studies (Bohlen, Raab, 2001; Межжерин, 2007) the haploid genome of the *C.taenia s.l.* species coexist in the populations of the lower Dniester river only in cryptic

hybrid complexes with *C.elongatoides* and *C.taurica* and perhaps others, while *C.taenia* s.str. Has a lower distribution (only in north-western Europe). ***C.elongatoides s.str. et s.l.** (+polyploid form): Prut (Ungheni-Leova), Racovăț and Draghiște rivers, Cahul, Belev and Manta lakes, Danube, lower Dniester basin and floodplains from adjacent regions. Frequently, the species is found in hybrid complexes with *C.taenia* and *C.tanaitica*. ***C.megaspila s.str.** (+polyploid form): Sasac, Chitai, Ialpug, Cahul and ?Belev lakes. Identifying the species at the la confluence of the Racovăț and Draghiște rivers – downstream of the Corpaci lake is quite surprising. According to literature, the species forms polyploid populations in complex with other species of the genus. Kottelat (2008) consider the species to be a junior synonym of *C.elongatoides*. ***C.tanaitica** (+polyploid form): lower Dniester river basin, tributaries, Cuciurgan lake, Turunciuc tributary, river drainages and other lowland basins connected to it, southern basins of the Danube and Prut rivers. In the Danube basin, the species forms polyploid hybrid populations with *C.elongatoides*. ***C.rossomeridionalis**: the lower Dniester basin (Turunciuc branches, river drainages and other floating reed islets connected to it). Although some reasearchers (Kottelat and Freyhof, 2007) classify this species as the synonym of *C.tanaitica*, its presence in the region is considered as possible. **S.aurata**: Danube, possibly in the Prut river. It is found in the Dniester river (Долгий, 1983). The authors believe its presence here to be unlikely. **S.balcanica**: Danube river, Prut river, Belev lake, Racovăț, Larga and Vilia rivers, middle and lower stream of the Dniester river (Soroca, Criuleni). **S.bulgarica s.l.**: lower Prut river, the brooks of the Belev lake, Danube river, middle sector of the Dniester river (Naslavcea-Lalova), several tributaries of the Dubăsari lake, Turunciuc river arm, Dniester river estuary. **S.vallachica**: Prut river bed (Costești-Giurgiulești) and ?tributaries. ***S.baltica**: Dniester river bed, Prut and Danube rivers and their tributaries. **M.fossilis**: Dniester river basin (Naslavcea-Palanca course, Dubăsari and Cuciurgan lakes, dead arms, delta and estuary), Bâc river, Ghidighici lake, Prut river basin (Orofteana-Giurgiulești course, Belev and Manta lakes, Racovăț river and other tributaries, accumulation lakes, river drainages, branches, floodplain lakes and other basins. **B.barbatula**: Dniester river bed (Naslavcea-Camenca), Chihur,

Căinar, Răut, Cubolta, Vilia and Larga rivers. Females represent a major dominance throughout populations, which is explained by the presence of abundant polyploid populations. Although many of the found species are rare and in danger of becoming vulnerable or endangered, they do not have a protection status in the region. This is due to the insufficient study of diversity, spread and their quantitative aspect. 50 species of the protistian parasites are revealed in the surveyed loaches, belonging to the groups: 2 - Rhizopoda; 5 - Kinetoplastidea; 1 - Ascetospora; 7 - Sporozoa; 2 - Microsporidia; 20 - Cnidosporidia; 12 - Ciliophora; 1 - Protista incertae sedis. The *Cobitis spp.* (21 species) and *M.fossilis* (19), a little bit smaller *B.barbatula* (15) and *Sabanejewia spp.* (13 species), differ by high variety and level of infestation. Their general extensivity of invasion has made about 40%. The majority of the protistians have a broad range of fish-hosts species. The only 9-10 of the recorded species seem to be a host-specific to these fish species. The indicator groups of parasitic protozoa both characterising the habitats (*Trypanosomidae*, *Apiosoma*, *Trichodinidae*, *Myxobolus*) and of the affinity between species (*Eimeriidae*, *Sphaerospora*, *Myxidium*, *Thelohanellus*) were found. Analysis of the material within the scope to identify the species or communities of the protists, which could indicate its concrete fish-host among other fish, did not give reliable results. However, we tend to think of a more appropriate in this regard as more specific to fish species the protistians of the genera *Goussia*, *Eimeria*, *Glugea*, *Myxidium*, *Sphaerospora*, *Chloromyxum*, *Thelohanellus*, etc. In the future, systematic research is needed on the taxonomic structure, nature of genetic diversity, qualitative and quantitative distribution of populations of the species by using different complex methods (morphological, biochemical, cellular and molecular genrtic, ecological and parasitological), which will serve as a basis for subsequent generalisations and without which protective measures cannot be taken.

Марта А.А., Мошу А.Я. Вьюнопоподобные рыбы (Cypriniformes: Cobitoidea) водоёмов Прут-Днестровского междуречья: состояние изученности и перспективы исследования
ГосУниверситет Молдовы, Р. Молдова, Кишинэу MD-2009, ул. Когэлничану, 65 A; toleamarta@yahoo.com

Міжнародна організація хранителів ріки „Есо-Тірас”, Р.
Молдова, Кишинёу MD-2012, пер. Театралё, 11„а”;
sandumoshu@gmail.com

Приводяться матеріали по видовому різноманіттю і розповсюдженню вьюноподібних риб в водоймах розглядаваного гідрографічного регіону. Предварительно определено 12 видових таксона, относящихся к чотирьом родам. Из них 5 видів - представляють фауністическу новизну для водойм Р. Молдова. Показаны фауна и заражённость этих рыб паразитическими простейшими.

Нагорнюк Т.А., Тушницька Н.Й.

Інститут рибного господарства НААН
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; achtaan@ukr.net

**Аналіз генетичної структури різновікових груп
товстолобиків Лиманського ДВСРП Харківської області**

Збереження природних популяцій риб та підвищення їх життєздатності, на відміну від племінних стад цих риб у ставових господарствах, забезпечується, як правило, високою гетерогенністю. Маточні стада ставових риб походять від нащадків обмеженої кількості самок, що призводить до підвищення ступеню інбридингу і зниження генотипової мінливості. Тому при формуванні племінних стад товстолобиків постає необхідність постійного генетичного контролю за рівнем мінливості та гетерогенності популяцій на різних вікових етапах, що сприятиме підвищенню рівня продуктивності ставових риб.

В генетичних і селекційних дослідженнях перспективним є використання біохімічної мінливості. Вивчення біохімічних маркерів дозволить оцінити генетичну структуру популяцій, простежити за її змінами при формуванні племінного матеріалу риб, дозволить визначити їх генетичну різноякісність.

Тому метою дослідження було вивчення особливостей мінливості генетичної структури різновікових груп товстолобиків за використання генетико-біохімічних маркерів.

Виконаний аналіз генетичної структури різновікових груп: білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) – однорічки (n=30), дволітки (n=35), дворічки (n=30) та

строкатого товстолюбика (*Aristichthys nobilis*) – однорічки (n=27), дволітки (n=30), дворічки (n=30), відібраних у Лиманському ДВСРП Харківської області.

Проаналізовано генетико-біохімічні маркери – локуси преальбуміну (*Pralb*), естерази (*EST*, *КФ 3.1.1.1*), малатдегідрогенази (*MDH*, *КФ 1.1.1.37*), малік ензиму (*ME*, *КФ 1.1.1.40*) та карбоангідрази (*CA*, *КФ 4.2.1*).

У різновікових груп товстолюбиків виявлено певну диференціацію за частотою алельних варіантів окремих локусів. У груп білого товстолюбика переважання частоти швидкомігруючого алельного варіанту, порівняно з повільномігруючим, спостерігалось за локусом *ME* (*Me F* – 0,614 і 0,667, у дволіток і дворічок відповідно), а також локусом *EST* у дволіток (*Est F* – 0,618). За локусом *Pralb* відрізнялась група дворічок білого товстолюбика, у якої, на відміну від інших вікових груп, відзначалось переважання повільномігруючого алельного варіанту (*Pralb B* – 0,683). У інших досліджуваних груп білого товстолюбика розподіл частот алельних варіантів за даними локусами знаходився у близьких межах.

У груп строкатого товстолюбика за локусом *Pralb* частота швидкомігруючого алелю значно перевищувала повільномігруючий у однорічок (*Pralb A* – 0,635 і *Pralb B* – 0,365) та дволіток (*Pralb A* – 0,650 і *Pralb B* – 0,350). Локус *EST* у однорічок строкатого товстолюбика, на відміну від інших вікових груп, представлений значною частотою алелю з високою молекулярною масою (*Est S* – 0,635), порівняно з алелем *Est F* – 0,365. За локусом *ME* у груп строкатого товстолюбика, окрім однорічок, частіше зустрічався алель з швидкою рухливістю *Me F* – 0,600 і 0,633, у дволіток і дворічок відповідно, на відміну від повільномігруючого *Me S* – 0,400 і 0,367, у дволіток і дворічок відповідно.

У різних вікових групах обох видів товстолюбика не встановлено помітних відмінностей за частотою швидко- і повільномігруючих алельних варіантів лише за локусами *MDH* і *CA*.

Встановлено статистично достовірні відмінності за розподілом фактичних і очікуваних гетерозиготних генотипів досліджуваних локусів у вікових групах товстолюбиків.

Так, у однорічок кількість локусів, за якими спостерігався надлишок гетерозигот, була найвищою. Фактична кількість гетерозиготних генотипів (G_{obs}) переважала теоретично очікувану (G_{exp}) за всіма локусами у однорічок строкастого товстолюбика – *Pralb* ($G_{obs} = 17$, $G_{exp} = 12$), *EST* ($G_{obs} = 19$, $G_{exp} = 12$), *MDH* ($G_{obs} = 20$, $G_{exp} = 13$), *ME* ($G_{obs} = 21$, $G_{exp} = 13$), *CA* ($G_{obs} = 21$, $G_{exp} = 13$), $P < 0,01-0,05$; та однорічок білого товстолюбика – *Pralb* ($G_{obs} = 20$, $G_{exp} = 15$), *EST* ($G_{obs} = 24$, $G_{exp} = 13$), *MDH* ($G_{obs} = 22$, $G_{exp} = 14$), *ME* ($G_{obs} = 22$, $G_{exp} = 14$), *CA* ($G_{obs} = 21$, $G_{exp} = 14$), $P < 0,001-0,05$.

У однорічок за всіма досліджуваними локусами спостерігався високий рівень гетерозиготності: у білого товстолюбика від 66,7 % за локусом *Pralb* до 88,9 % за локусом *EST*, у строкастого – від 65,4 за локусом *Pralb* до 77,8 % за локусами *ME* і *CA*. Фактичний рівень середньої гетерозиготності (H_{obs}) у однорічок переважав очікуваний (H_{exp}) і становив у білого товстолюбика 75,9 %, ($H_{exp} = 50,5$ %), у строкастого – 73,6 % ($H_{exp} = 48,9$ %).

У дволіток білого товстолюбика переважання фактичної кількості гетерозигот відмічалось за локусами *EST* (76,5 %), *ME* (65,7 %), *CA* (71,4 %). У дволіток строкастого товстолюбика найбільшу кількість гетерозигот, яка переважала теоретично розраховану, виявили за локусом *EST* (75,9 %), $P < 0,01$. Рівень середньої гетерозиготності у дволіток становив: у білого товстолюбика 65,3 % ($H_{exp} = 49,3$ %), у строкастого – 60,5 % ($H_{exp} = 49,5$ %).

У дворічок білого товстолюбика кількість гетерозигот, яка переважала очікувану, виявили лише за локусом *CA* ($H_{obs} = 70$ %, $H_{exp} = 50,8$ %), $P < 0,05$. У дворічок строкастого товстолюбика виявлені гетерозиготні особини переважали очікуваних за локусами *Pralb* (22 і 15, відповідно, $P < 0,05$) та *EST* ($G_{obs} = 23$, $G_{exp} = 14$, $P < 0,01$). Рівень середньої гетерозиготності становив у білого – 57,8 % ($H_{exp} = 47,9$ %), у строкастого – 64,5 % ($H_{exp} = 49,8$ %).

Таким чином, у різних видів товстолюбика вивчено внутрішньовидову мінливість розподілу алейних варіантів локусів генетико-біохімічних маркерів в залежності від віку, проведено оцінку генетичної структури даних популяцій за рівнем генетичної мінливості. У груп білого і строкастого

товстолобиків спостерігається певна генетична диференціація за генетико-біохімічними системами та проходять процеси генотипової стабілізації. Відмічається вплив селекційної роботи, яка проводиться у даному господарстві, на формування генетичної структури різновікових груп товстолобиків. Так відбір кращих за господарськими показниками особин товстолобиків з віком приводить до стабілізації генетичної структури за генетико-біохімічними маркерами, включеними у дослідження.

Nagornyuk T.A., Tushnytska N.I. Analysis of the genetic structure of multiple age groups of silver and bighead carps in SPAFF Limanskoe of Kharkiv region

Institute of Fisheries of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine; achtaan@ukr.net

We carried out an analysis of the genetic structure peculiarities of multiple age groups of silver and bighead carps using genetic-biochemical markers – *Pralb*, *EST*, *MDH*, *ME*, *CA* loci. A specificity of the allocation of fast and slowly migrating allelic variants of *ME*, *EST*, *Pralb* loci in multiple age silver and bighead carps has been observed. The yearling groups of silver and bighead carps differed from older-age groups by statistically significant predominance of the observed level of heterozygosity over the expected values for all studied loci and the average heterozygosity level. The observed level of expected heterozygosity in silver carp yearling was $H_{obs} = 75.9\%$, (expected $H_{exp} = 50.5\%$), in bighead carp yearlings – $H_{obs} = 73.6\%$ ($H_{exp} = 48.9\%$). The average heterozygosity level was lower in age-2 fish: in silver carp – $H_{obs} = 57.8\%$ ($H_{exp} = 47.9\%$), in bighead carp – $H_{obs} = 64.5\%$ ($H_{exp} = 49.8\%$). The cause of such a differentiation is probably an effect of artificial selection factors.

Новіцький Р.О.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
49050, Україна, м. Дніпропетровськ, пр-т Гагаріна, 72; zoolog@ukr.net

Про використання різних методів і способів відлову риб в іхтіологічних дослідженнях

До складу іхтіофауни прісних водойм, солонуватоводних та морських акваторій України на сучасному етапі відносять понад 220 видів риб, серед яких близько половини видів є промисловоцінними, решта – малоцінними, непромисловими, «смітними».

Безперечно, видова специфіка риб і особливості різних водойм вимагають застосування різноманітних методів досліджень. На сьогодні відомо, що в Україні *«наукове забезпечення рибного господарства здійснюють рибогосподарські та інші спеціалізовані науково-дослідні установи, наукові підприємства та організації, селекційні центри»* (Закон України..., 2013. – ст. 14). Згідно Закону основними завданнями цих установ і підприємств є *«проведення державного моніторингу запасів водних біоресурсів та стану рибогосподарських водних об'єктів; проведення наукових досліджень з оцінки стану, вивчення біології та середовища існування водних біоресурсів, збирання біологічних і промислово-статистичних даних, розроблення прогнозів допустимих виловів та лімітів певних видів водних біоресурсів»*.

На сьогодні в більшості регіонів країни (на жаль, не повсюдно) основними дослідниками іхтіофауни є науковці і працівники навчальних та наукових установ, а також уповноважені іхтіологічних служб держрибінспекцій.

Найбільш поширеними та застосовуваними прийомами іхтіологічних досліджень на внутрішніх водоймах є контрольні облови (весняні, літні малькові) та аналіз промислових уловів. Фактично, цими дослідженнями і вичерпується арсенал сучасних таксономічних, моніторингових, рибогосподарських пошукувань. Зрозуміло, що проведення наукових контрольньо-біологічних обловів відбувається в рамках спеціального використання водних біоресурсів (Закон України..., 2013. – ст. 27), і установа, підприємство або організація обов'язково повинна отримати дозвіл на спеціальне використання водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) (ст. 23 Закону).

Складність щорічного отримання таких дозвільних документів та оформлення звітності за результатами наукового сезону загальновідома. Науковці-іхтіологи часто отримують відмову на отримання дозволів, інколи – впродовж кількох років поспіль. На жаль, в таких випадках про проведення постійних фауністичних, кадастрових, таксономічних досліджень на водоймах України можна забути. Ситуація ускладнюється ще й загальним станом науки в Україні,

відсутністю достатньої кількості кваліфікованих іхтіологів, небажанням наукової молоді займатися копіткими польовими дослідженнями.

Але, всупереч проблемам, іхтіологічні фундаментальні і прикладні дослідження на водоймах України тривають. Для того, щоб сьогодні отримати достовірну інформацію про стан біорізноманіття іхтіофауни, дослідити динаміку промислових популяцій риб, зафіксувати появу нових представників фауни риб, крім традиційних підходів, можна в межах законодавства України користуватися наступними методами і прийомами іхтіологічних досліджень:

- використання дозволених Правилами рибальства (1999) аматорських знарядь лову в наукових цілях;
- аналіз якісних та кількісних аспектів любительського (в т.ч. і спортивного) рибальства;
- аналіз незаконного (браконьєрського) рибальства.

Ці методи і прийоми не потребують отримання спецдозволів на спеціальне використання водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах), можуть використовуватися в будь-який сезон року, на різних водоймах, будь-яким дослідником. Результати їх часто виявляються набагато інформативнішими за підсумки промислових, наприклад, обловів, або навіть контрольних малькових. Причому іноді тільки використання нетрадиційних наукових підходів дають досліднику-іхтіологу повну картину щодо складу рибного населення регіону.

Наші дослідження на водоймах Придніпров'я (Дніпропетровська, частина Полтавської та Запорізької області) впродовж 2009–2013 рр. виявили наступне.

Деякі рідкісні та зникаючі види риб майже не потрапляють в промислові (ставні сітки, невід) або наукові (мальковий волочок, «тканка» тощо) знаряддя лову. Набагато частіше поїмка «червонокнижних» риб відбувається при використанні любительських знарядь (Новицкий, 2013). Піймання деяких рідкісних риб регіону було можливе тільки певними різновидами та методами ловіння (колючки *Gasterosteus aculeatus*, перкарини *Percarina demidoffii* та бичка-пуголовочки Браунера *Benthophiloides brauneri* – мальковим волочком влітку; мінога *Eudontomyzon mariae* потрапляла тільки в браконьєрський

ятір; минька *Lota lota* виловлюють місцеві рибалки ручним збором із нір (влітку) або спінінгом восени; стерлядь *Acipenser ruthenus* потрапляє на донну аматорську снасть; річкового вугра *Anguilla anguilla* за останні роки ловили тільки рибалки-аматори на поплавочну та донну снасть) (табл. 1).

Звертає увагу той факт, що для потреб кадастрових досліджень використання тільки промислових досліджень або промислових і малькових не є достатніми. Причому є види риб (*Anguilla anguilla*, *Sander volgensis*), які на сьогодні виявлялися в складі іхтіофауни регіону тільки завдяки аналізу любительського рибальства та браконьєрських уловів. Показово, що за допомогою любительських знарядь лову можна упіймати більшу кількість видів риб, за якими необхідно вести постійний моніторинг.

Наприклад, на окремих стаціях середньої течії Самари Дніпровської під час малькових обловів влітку 2010–2012 рр. реєстрували 13–15 видів риб, склад уловів набору ставних сіток (вічком 20–55 мм) вказував на наявність 11 видів риб. В цей же час використання любительських знарядь і методів лову (поплавочна вудка, донна снасть (фідер, донка з гумовим амортизатором), спінінг, «малявочниця», ручний збір в норах раків) дало змогу зареєструвати 20 видів риб.

Використання нетрадиційних іхтіологічних методик збору проб повинне бути обумовлене метою дослідника. Наприклад, М. Казьє й А. Бекон (1949) відзначають, що в таксономічній статистиці «для всех практических целей можно с успехом пользоваться выборками, содержащими 15–25 экземпляров, однако желательнее иметь по 50–100 экземпляров» (Cazier, Bacon, 1949; 156). Для отримання такої кількості особин необов'язково використовувати промисловий невід, ставні сітки, мальковий волочок. Для вилову в наукових цілях понад 20 видів риб можна використовувати саме любительські знаряддя лову (фідер, спінінг, донка, «малявочниця», поплавкова вудка, зимова вудка, штекер, рачниця тощо). Безперечно, дослідник повинен правильно користуватися такими знаряддями.

Відомо, що вибірка, на основі якої можна робити надійні висновки, повинна бути однорідною, адекватною та випадковою (Cochran, 1959; 193). Ці вимоги легко

виконуються застосуванням любительських знарядь лову разом з традиційними іхтіологічними методами, або без них. До речі, ті ж М. Казьє й А. Бекон (1949; 157) підкреслювали, що для зменшення елемента невідповідності під час колектування часто бажано в одній і тій же місцевості використовувати різні способи збору.

Таблиця 1

Виявлення рідкісних видів рибоподібних та риб під час аналізу уловів різними знаряддями лову (Дніпропетровська область, 2009–2013 рр.)

«Червонокнижні» та рідкісні види риб	Знаряддя промислу (сітки, невід)	Знаряддя наукового лову (мальковий волочок)	Любительські знаряддя лову (поплавцева вудка, спінінг, фідер, донка, зимова вудка)	Браконьєрські знаряддя лову (ятір, «павук», сітки)
<i>Eudontomyzon mariae</i>	—	—	—	+
<i>Acipenser ruthenus</i>	+	—	+	—
<i>Alosa pontica pontica</i>	+	—	+	+
<i>Anguilla anguilla</i>	—	—	+	—
<i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i>	—	+	—	+
<i>Abramis sapa sapa</i>	+	—	+	—
<i>Abramis ballerus</i>	+	—	+	—
<i>Leuciscus borysthenticus</i>	—	+	+	+
<i>Leuciscus idus</i>	+	—	+	—
<i>Leuciscus leuciscus</i>	—	+	—	+
<i>Carassius carassius</i>	+	+	++	+
<i>Chondrostoma nasus</i>	+	—	+	—
<i>Vimba vimba vimba</i>	+	—	+	—
<i>Barbatula barbatula</i>	—	+	—	+
<i>Misgurnus fossilis</i>	—	+	+	+
<i>Lota lota</i>	—	+	++	+
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	—	+	—	—
<i>Sander volgensis</i>	—	—	+	+
<i>Percarina demidoffii</i>	—	+	—	—
<i>Benthophiloides brauneri</i>	—	+	—	—
<i>Benthophilus stellatus</i>	—	+	++	—
Всього поїмок	8	11	14	10

Примітка. + – поодинокі поїмки; ++ – часті поїмки.

Аматорське рибальство дає змогу швидко і селективно отримати вибірку риб для будь-якої адекватної оцінки стану біологічних організмів та природного середовища, в тому числі й для токсикологічної оцінки. Для цього необхідно виловити 15–20 особин (Захаров и др., 2000), що, знову ж таки, можна зробити за кільканадцять хвилин любительськими снастями.

Таким чином, для ефективного моніторингу представників іхтіофауни (в тому числі й раритетної) в різних водоймах регіону необхідно враховувати особливості біології риб і використовувати в комплексі всі можливі способи і методи ловіння. Безперечно, ці заходи повинні здійснюватися в межах природоохоронного законодавства.

Сучасний іхтіолог-дослідник повинен використовувати різні методи та способи отримання достовірної фауністичної інформації, в тому числі керуючись даними, які отримані від аналізу складу любительських уловів, аналізу промислу або браконьєрських уловів, опитування (анкетування) місцевого населення, застосовувати різноманітні підходи для визначення видового складу тієї чи іншої водойми.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» // Верховна Рада України. – № 3677-VI від 08.07.2011 р.
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. Cazier M.A., Bacon A. Introduction to quantitative systematics // Bul. Amer. Mus. Nat. Hist. – 1949. – 93. – P. 347–388.
4. Cochran W.G. Sampling techniques // John Wiley and sons, Inc., New York, 1959. – 259 p.
5. Захаров В.М. и др. Здоровье среды: практика оценки. — М.: Изд. Центра экол. политики России, 2000. – 318 с.

Novitsky R.A. The using of different methods and techniques of fishing for ichthyologic research

Oles' Gonchar Dnepropetrovsk National University, Ukraine, Dnepropetrovsk; zoolog@ukr.net

The results of ichthyological researches in 2009–2013 years on rivers, reservoirs, ponds and lakes of the steppe Trans-Dnieper Region are

presented. There was recognized the potential of the different methods and ways fishing for scientific purposes. The analysis of catchability of different fishing tools (commercial, scientific and amateur) was briefed.

There was proposed using of amateur fishing tools for scientific purposes, applied the analysis of illegal (poaching) fishing. The necessity of the scientific cooperation of researchers-ichthyologists with professional anglers and amateurs to obtain reliable information about the fish population of reservoirs, including the composition of the fish fauna of rarity was noted.

Олифиренко В.В., Козычар М.В., Стеценко В.С.

Херсонский государственный аграрный университет
Украина, г. Херсон, ул. Р. Люксембург, 23; validus63@yandex.ru

Применение модифицированного пепсина при диагностике филометроидоза карася в Днепровско-Бугском эстуарии

Филометроидоз – гельминтозное заболевание довольно широко распространенное в мире и на территории Украины в частности. Болезнь поражает в основном карпов и сазанов, болеет филометроидозом и карась как в природных водоёмах, так и в условиях рыбоводных хозяйств. Наибольшую опасность представляет эта болезнь для производителей и группы ремонта. В случае возникновения болезни на хозяйство накладываются карантинные ограничения, что влечёт за собой существенные экономические потери. Особую проблему представляет диагностика филометроидоза, так как развитие этого гельминта в организме дефинитивного хозяина происходит со сменой места локализации и тканей, что приводит к развитию определенных клинических признаков. Основными являются экзофтальмия, гидратация мышц, поражение почек, плавательного пузыря, а затем мышечной ткани. Эти симптомы вызывают мигрирующие самки гельминта. Именно в этот период диагностика болезни крайне затруднена, так как требует выявления гельминтов во внутренних органах и мышцах рыбы, что требует специального лабораторного оборудования и квалифицированных специалистов ветеринарной медицины. В дальнейшем, после миграции паразита под кожу и в чешуйные кармашки рыбы, самок гельминтов можно легко выявить при паразитологическом обследовании.

С проблемой диагностики филометроидоза карася в период миграции паразита, сотрудники проблемной лаборатории факультета рыбного хозяйства и природопользования Херсонского государственного аграрного университета столкнулись при расследовании причин массовой гибели рыб этого вида в Днепровско-Бугском эстуарии.

Исследования проводились при поддержке и по инициативе Херсонской рыбоохраны. Первоначальный диагноз был установлен традиционными лабораторными методами исследования, затем нами был разработан и использован оригинальный метод диагностики филометроидоза с использованием модифицированного пепсина.

Идея использования пепсина и соляной кислоты в паразитологических исследованиях не нова, впервые методика была предложена В.Н. Рансом в 1916 г., который использовал искусственный желудочный сок и соляную кислоту.

Суть метода заключается в растворении мышечных волокон, капсул и других тканевых структур и выявлении гельминтов при последующем микроскопическом исследовании осадка в гидролизате.

Методика переваривания проб мышечной и других тканей неоднократно совершенствовалась, однако основными компонентами неизменно оставались пепсин и соляная кислота

Пепсин (Pepsinum)-порошок белого или желтоватого цвета, хорошо растворим в воде, его получают из слизистой оболочки свиней. Пепсин является продуктом деятельности пищеварительных желез желудка, под его влиянием происходит интенсивный распад белков до полипептидов и аминокислот. Соляная кислота превращает неактивный пепсиноген в пепсин, повышая тем самым переваривающую способность желудочного сока. Однако в Украине соляная кислота отнесена к группе прескурсоров. Оборот прекурсоров, как и использование их в лабораторной практике сильно ограничен и регламентирован Украинским законодательством, что создает определенные проблемы.

По этой причине украинскими учеными был разработан модифицированный кристаллический пепсин, который создал

соответствующие в искусственном желудочном соке условия для проведения переваривания проб мышц и других тканей без применения соляной кислоты. Однако опыт применения модифицированного пепсина в ихтиопатологической практике полностью отсутствует.

Целью наших исследований было изучение эффективности применения метода переваривания в искусственном желудочном соке с использованием модифицированного кристаллического пепсина при диагностике филометроидоза караса с целью извлечения гельминтов из мышечной и других тканей рыбы.

Материалом для исследований выступал серебристый карась, достигший промысловой меры, который отбирался из уловов 12 рыбопромысловых участков, расположенных в различных местах эстуария. Для исследования отбиралась рыба с клиническими признаками филометроидоза. Отобранные экземпляры подвергались клиническому осмотру и патологоанатомическому вскрытию. Исследованию подвергли 130 экз. рыб. Для исследования были отобраны пробы мышечной ткани, почек, плавательного пузыря. Образцы освобождали от жира, измельчали ножницами, формировали навеску фарша 50 гр. Переваривание и микроскопические исследования каждой навески проводили отдельно. В стакан с плоским дном емкостью 2000мл. вносили тёплую воду в количестве 1000 мл., при перемешивании добавляли модифицированный пепсин, затем вносили 50 гр инвазированного фарша и ставили на магнитную мешалку на 30 мин при температуре 45 градусов. Полученный перевар сливали в воронку, отстаивали не более 30 мин, после чего отбирали около 40 см осадка в мерный стаканчик и снова отстаивали 5-6 минут. При помощи пипетки осторожно отбирали надосадочную жидкость. К осадку добавляли специфический краситель в соотношении 1:50, выдерживали 5 минут, после чего переносили осадок в бактериологическую чашку и исследовали под малым увеличительным микроскопа.

Результаты исследований. Пепсин модифицированный кристаллический хорошо растворяется в теплой воде. Перевар приобретал соломенно-желтый либо коричневый цвет, в зависимости от цвета тканей подвергнутых перевариванию, со

специфічним запахом. Межмышечные косточки и некоторые фрагменты плавательного пузыря остаются не переваренными.

При микроскопии осадка легко виявляються гельмінти філометри, окрашенні в зелений колір, деякі з них залишаються живими. Крім того виявлені личинки інших гельмінтів, передположително трематод, ідентифікація яких не проводилась.

Висновки:

1. Для діагностики філометроїдозу в період міграції гельмінта може бути використаний метод переварювання тканин, що значительно облегчає і упрощає дослідження, підвищує їх достовірність.

2. Пепсин модифікований кристалічний, отриманий біохімічним способом в лабораторних умовах може з успіхом застосовуватися для діагностики філометроїдозу методом переварювання по розробленій нами методикі без використання соляної кислоти.

Olifirenko V.V., Kozichar M.V., Stetsenko V.S. The modified pepsin in the diagnosis of philometroides carp in the Dnieper-bug estuary

Kherson State Agrarian University, 73006, Kherson, str. R.Luxemburg, 23; validus63@yandex.ru

Studies using pepsin modernized method of digestion of samples of muscles and tissues in artificial gastric juice for the diagnosis of philometroides carp.

Онопрієнко В.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15;
onoprienko.volodymyr@gmail.com

Розповсюдження бичкових видів риб в середній частині басейну Дніпра та його приток

В Дніпровському басейні родина бичкових (Gobiidae) нараховує близько 11 видів (Мовчан, 2011). Кожен із них має різну екологічну валентність та відноситься до морських або солонуватоводних риб. Серед найбільш еврибіотних слід виділити роди *Neogobius*, *Mesogobius*, *Proterorhinus*. Особливо слід відзначити бичка-пісочника, який найбільш успішно

освоює водойми з різною солоністю та екологічними умовами та складає основу іхтіоценозів багатьох річок України.

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався з червня 2012 р. по квітень 2014 р. в середній частини басейну Дніпра в річках Трубіж, Тетерів, Рось, Десна, а також Київському та Канівському водосховищах.

Аналіз літератури за останнє століття та власні дослідження показали, що деякі види бичкових риб значно збільшили свій ареал. Так бичок-пісочник (*Neogobius fluviatilis*, Pallas, 1814) вперше був зареєстрований від устя Дніпра до Кременчука в 1856 році, в 1914 він був зафіксований в районі м. Київ (Белинг, 1914). За даними Кесслера (1974) бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814), з 1874 року зустрічався в Дніпрі поблизу Дніпропетровська, і тільки в 1983 році поблизу Києва. В 1858 році бичок-мезогобіус жабоголовий (*Mesogobius batrachocephalus*, Pallas, 1814), вперше відзначений в Бузькому лимані, а в 1967 в Каховському водосховищі (Ульман, 1967). Тупоносий бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus*, Pallas, 1814) зустрічається в Дніпрі з 1874 року. Смирнов А.І. (1981) в 1981 році виявив даний вид в озері на околицях м. Київ. Бичок-головач (*Neogobius kessleri*, Gunter, 1861) в 1874 році зафіксований в Дніпрі до Дніпропетровська, а в 1971 - в районі Трипілля (Волков, 1971). Бичок-гоніць (*Neogobius gymnotrachelus*, Kessler, 1857), вперше був відмічений в Дніпрі на околицях Херсона в 1858 році, а в 1978 році даний вид зафіксований в Дніпрі, в районі Києва, поблизу Венеціанського моста (Пинчук, 1985). Бичок-пуголовок зірчастий (*Benthophilus stellatus*, Sauvage, 1874) починаючи з 1858 року зустрічається в Дніпрі від Очакова до гирла Південного Буга. В 1985 році даний вид зафіксовано поблизу гирла р. Десни, в околицях м. Києва (Пинчук, 1985). Відомості про бичка-пуголовочка Браунера (*Benthophiloides brauneri*, Beling et Iljin, 1927) починаються з 1927 року, в цей час він був відмічений від дельти Дніпра до Каховки (Ильин, 1927). Наступна знахідка цього виду була зроблена в Дніпровському водосховищі в 2006 році на околицях смт. Таромське, Дніпропетровська область (Круглоротые и рыбы..., 2003).

В 2012-2014 рр. нами зафіксоване подальше розширення ареалів згаданих видів. Особливо це стосується бичка-пісочника та бичка-кругляка, які продовжують активно

вселятися в нові річки басейну Дніпра. За видовим складом в умовах родина бичкових займає друге місце (8 видів - 26,9%) після коропових (12 видів - 57,4%).

Найбільша кількість видів бичкових риб спостерігається в Київському та Канівському водосховищах. Тут зареєстровані бичок-пісочник, бичок-кругляк, бичок-мезогобіус жабоголовий, бичок-головач, тупоносий бичок-цуцик, бичок-пуголовок зірчастий, бичок-пуголовочок Браунера. У вищезгаданих річках домінував бичок-пісочник. Бичок кругляк був відзначений в річці Рось на значній ділянці, а саме вверх по руслу від с. Саварка Богуславського району до м. Біла Церква.

Крім цього в ході робіт, в травні 2014 року було вперше виявлено. бичка-пуголовочка Браунера в Київському водосховищі. Даний екземпляр був наданий до колекційних архівів Зоологічного музею ім. Шмальгаузена.

Виходячи з вище зазначеного, в теперішній час родина бичкових в іхтіофауні середньої частини Дніпра та деяких його приток нараховує 8 видів, 2 з них (*M.batrachcephalus*, *N.kessleri*) перебувають в даній водоймі більше 40 років, 4 види (*N.melanostomus*, *P.marmuratos*, *N.gymnotrachelus*, *Benthophilus stellatus*, *Benthophiloides brauneri*) близько 30 років. Найдовше (близько століття) в вище зазначених водоймах знаходиться *N.fluviatilis*, найменше бичок-пуголовочок Браунера.

Список використаних джерел:

1. Белинг Д.Е. Очерки по ихтиофауне Днепра. I. Ихтиофауна Днепровского бассейна под Киевом. / Д.Е. Белинг // Труды Днепровской биологической станции. – 1914. – Вып.1. – С.53–110.
2. Волков А.Н. Изменение численности молоди рыб, вызванные сооружением Кременчугской ГЭС / А.Н. Волков // Рыбное хоз-во. – 1969. – №8. – С. 56–62.
3. Ильин Б.С. Определитель бычков (Fam. Gobiidae) Азовского и Черного морей / Б.С. Ильин // Труды Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции. – 1927. – Вып.2. С. 128–
4. Кесслер К.Ф. Описание рыб, принадлежащих к семействам, общим Черному и Каспийскому морям. / К.Ф. Кесслер // Тр. Санкт-Петербург. о-ва естествоиспытателей. – 1874. – Т. 5, вып. 1. – С. 191–324.

5. Кесслер К.Ф. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 году. / К.Ф. Кесслер – Киев: Унив. тип. 1860. – 248 с.

6. Круглоротые и рыбы. Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины / Ю.В. Мовчан, Л.Г. Манило, А.И. Смирнов, А.Я. Щербуха – Киев : Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2003. – 241 с.

7. Мовчан Ю.В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) /Ю.В. Мовчан – К.:2011. – С. 319-320.

8. О современном распространении бычковых рыб (Gobiidae) в бассейне Днепра / В.И. Пинчук, А.И. Смирнов, Н.В. Коваль, П.Г. Шевченко // Гидробиологические исследования пресных вод. – Киев: Наукова думка, 1985. – С.121–130.

9. Ульман Э.Ж. О плодовитости каховских бычков песочника *Neogobius fluviatilis* (Pallas) и гонца *Mesogobius gymnotrachelus* (Kessler) / Э.Ж. Ульман // Рыбное хоз-во. – 1967. – №4. – С.107–108.

10. Kessler K.F. Zur Ichthyologie des südwestlichen Russlands. / K.F. Kessler // Bull.Soc.Natur.Moscou. – 1856. – 29. – №1. – P.335–393.

Onoprienko V.P. Dissemination and analysis of present state the fish family Gobiidae in the middle part the Dnieper and its tributaries rivers

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, 03041, Kyiv, Geroiv Oborony str., bld. 15; onoprienko.volodymyr@gmail.com

Research conducted on the basis the literature and their own field research. In particular, in 2012-2014 we registered further spread the monkey goby (*Neogobius fluviatilis* Pallas, 1814) and round goby (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814) continue actively take root in the new river Dnipro basin. During works in May 2014 for the first time revealed the Beardless tadpole-goby Brauner's tadpole-goby (*Benthophiloides brauneri* Beling et Iljin, 1927) in the Kiev reservoir.

Пилипенко Ю.В., Плугатарёв В.А., Ковалёв Ю.И.

Херсонский государственный аграрный университет
Украина, г. Херсон, ул. Р. Люксембург, 23; pilipenko_eco@mail.ru
Днепропетровский осетровый рыбновоспроизводственный завод
Херсонская область, с. Днепропетровское, Белозерский район; vedorz@mail.ru

**К вопросу реакклиматизации стерляди
(*Acipenser ruthenus* L.) днепровской популяции**

В связи с очевидной необходимостью сохранения и восстановления биоразнообразия ихтиофауны Днепропетровско-

Бугской эстуарной экосистемы особую актуальность в последние годы приобрели работы по реакклиматизации единственного пресноводного представителя аборигенных осетровых – стерляди (*Acipenser ruthenus* L.). В отличие от других осетровых, которые преимущественно относятся к группе проходных рыб, стерлядь ведет оседлый образ жизни, что позволяет рассматривать её как достаточно прогнозируемый и управляемый компонент в составе промысловой ихтиофауны.

Депрессивное состояние природных популяций стерляди, численность которых находится ниже порога выживания, обусловило внесение её в Красную книгу Украины. Однако, данного решения недостаточно для сохранения уникального генофонда и реабилитации запасов этого вида осетровых. Наиболее действенным мероприятием по сохранению и поддержанию численности стерляди, как и других видов осетровых, является их искусственное воспроизводство с последующим выращиванием жизнеспособной молоди и её интродукцией в природные гидрокосистемы.

Работы по искусственному воспроизводству стерляди сконцентрированы на Днепровском осетровом рыбновоспроизводственном заводе, на котором благодаря многолетним усилиям специалистов в прудовых условиях сформировано собственное ремонтно-маточное стадо. Это обстоятельство позволило, начиная с 2010 года, приступить к её воспроизводству в заводских условиях.

В работах по искусственному воспроизводству использовались самки стерляди, имевшие среднюю длину тела от 69,31 до 70,67 см, при массе тела от 2,24 до 2,30 кг. Средняя длина тела самцов колебалась от 69,86 до 72,13 см, при средней массе от 2,03 до 2,25 кг. Дозревшие самки стерляди продемонстрировали показатели рабочей плодовитости от 12 655 до 33 214 икринок (средняя – 18 637 икринок), при достаточно высоком уровне её оплодотворения (колебания по разным партиям от 68 до 91 %).

Получение качественных половых продуктов и создание благоприятных условий инкубации икры позволили добиться достаточно высоких показателей выхода свободных эмбрионов

(колебания по разным партиям от 70,1 до 86,0 %, при среднем значении 83,4 %), последующее подращивание которых осуществляется в бассейнах ИЦА-2 площадью по 4 м² с плотностью посадки в среднем 0,9 тыс. экз/м². За 23-25-дневный период подращивания, при 6-кратном кормлении живыми кормами (мелкие формы дафний, олигохеты), личинки достигали средней массы по бассейнам от 94 до 150 мг, а их выход в среднем составил 51,1 %.

С целью получения жизнестойкой молоди стерляди и использования её в качестве рыбопосадочного материала для вселения в Днепроовско-Бугскую эстуарную систему, осуществляется прудовое выращивание сеголетков. Плотность посадки подрощенной молоди стерляди в выростные пруды была принята ниже рекомендуемых значений (85-100 тыс. экз/га) и составила в среднем 56 тыс. экз/га, что в сочетании с оптимальными значениями температур воды и концентраций растворенного кислорода, на фоне хорошо развитой естественной кормовой базой, позволило получить высококачественную молодь. Так, сеголетки стерляди по окончании 56-60-суточного прудового выращивания достигли средней массы 4,1 г (колебания в разрезе прудов от 3,2 до 6,5 г) при нормативном показателе 2,0-2,5 г, а их выживаемость в среднем по прудам составила 69,2 %.

Полученные положительные результаты искусственного воспроизводства и выращивания жизнестойкой молоди стерляди в условиях Днепровского осетрового рыбовоспроизводственного завода позволили приступить к реализации программы реакклиматизации этого вида осетровых рыб в Днепроовско-Бугской эстуарной экосистеме и восстановлению его промысловой популяции. За период с 2010 по 2014 годы в акватории Низовий Дняпра и Днепровско-Бугского лимана было выпущено 4,2 млн. молоди стерляди. Результативность этих работ подтверждается регистрацией разновозрастных особей стерляди в промысловых уловах последних лет.

Pilipenko Yu., Pluhatarov V., Kovalov Yu. The results of the re-acclimatization of the Dnieper population of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.)

Kherson state agricultural university; pilipenko_eco@mail.ru

For providing the program of reacclimatization of valuable native sturgeon since 2010 the works on artificial reproduction of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) of the Dnieper population formed in pond conditions broodstock are begun. 4.2 million of young sterlet are let out in the Dnieper-Bug estuary ecosystem. The productivity of the reacclimatization is confirmed by sterlet registration in commercial catches of the last years.

Поплавська О.С., Коваленко В.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв оборони, 15; kovalenko_va_05@mail.ru

Проблеми і шляхи удосконалення технології штучного відтворення стерляді

Стерлядь – один з основних об'єктів товарного осетрівництва України. Для цієї риби розроблено технології виробництва товарної продукції в умовах ставових рибних господарств та в рибницьких підприємствах індустріального типу: від садків і басейнів до установок з рециркуляцією води.

Основною ланкою будь-якої технології повноциклового культивування живих організмів є одержання потомства об'єкта розведення. Стерлядь в умовах рибницьких підприємств розводять традиційним для всіх осетрових риб способом – відтворенням потомства цієї риби в заводських умовах. Класична технологія одержання личинок осетрових риб і стерляді, зокрема, включає наступні процеси:

- стимуляція плідників цієї риби до досягнення ними нерестового стану, відбір дозрілої ікри та сперми. При цьому ікру відбирають у самок з хірургічним втручанням (за методами І.О. Бурцева або С.Б. Подушки) [1], а сперму - відціджують;

- осіменіння ікри напівсухим способом і передінкубаційна її підготовка;

- позбавлення ікринок клейкості шляхом відмивання у розчині знеклеюючої речовини;

- інкубація заплідненої ікри в інкубаційних апаратах різних типів і марок;

- витримування вільних ембріонів в басейнах до настання личинкової стадії;

- підрощування молоді до життєстійких стадій в ставах, садках або басейнах.

Навіть за наявності нормативної бази і значного практичного досвіду, в роботі зі стерляддю практики періодично стикаються з рядом проблем, які знижують ефективність кампанії зі штучного відтворення цієї риби. Так, результати цієї роботи в різних господарствах можуть сильно різнитися між собою, зокрема, через різноманіття умов утримання маточного матеріалу. Один із факторів впливу на якість плідників – характер температурного режиму: перемінний, як в прямоточних системах, або статичний, як в рециркуляційних установках. Великого значення набувають особливості годівлі племінної риби, особливо у переднерестовий період, адже не всі осетрові господарства в змозі закупляти дорогі якісні спеціалізовані комбікорми і змушені годувати рибу різного роду кормосумішами або одним рибним фаршем. Не в повній мірі використовуються резерви підвищення ефективності кампанії з відтворення стерляді, зокрема: заміна дорогих традиційних препаратів-стимуляторів нерестового стану на їх дешеві синтетичні аналоги; застосування мічення маточного матеріалу, що сприятиме ефективності племінної роботи; використання у роботі зі стерляддю анестетиків для підвищення виживаності плідників, тощо.

Наявні проблеми спонукали науковців НУБіП України до проведення досліджень, спрямованих на удосконалення технології штучного відтворення стерляді. Сформовано основні цілі і сформовано методику досліджень, які включають загальноживані гідрохімічні, іхтіологічні, рибоводні та біохімічні методи.

Матеріал досліджень – племінне стадо стерляді НУБіП України, яке походить від волзької популяції цієї риби. Дослідна база включає інкубаційний цех і міні-УЗВ навчально-науково-виробничої лабораторії рибництва університету та виробниче садкове осетрове господарство, розташоване у верхів'ї Канівського водосховища на території Київської області.

У 2013 р. було проведено ряд експериментів, частину результатів яких було опубліковано [1]. У першій половині

2014 рр. продовжено наукові експерименти, які включали перевірку отриманих результатів і проведення нових наукових досліджень.

Так, в ході роботи було підтверджено ефективність заміни традиційних стимуляторів нерестового стану стерляді, гіпофізів осетрових риб, на синтетичний препарат «Вадилен», який за характером стимулюючої дії подібний до російського «Нерестину», але розроблений в Україні. Також, доведено доцільність застосування таніну для знеклення ікри стерляді, завдяки чому час на проходження цієї невід'ємної ланки технологічного процесу значно скорочується. Крім того, практично відпадає потреба у використанні механічного перемішування ікри у знеклеюючому розчині за допомогою бульбашок повітря, адже знеклення ікри за допомогою таніну триває до 5 хв. замість 35-40 хв. при застосуванні традиційних речовин (тальку, крейди, молока, тощо).

Встановлено, що плідники стерляді, яких утримували перед інкубацією у різних умовах температурного режиму, по різному реагують на їх примусову стимуляцію нерестового стану. Так, кращі результати отримані в роботі з рибами, яких утримували за астатичного режиму, з вираженням зимовим періодом (риби із садків, розміщених на відкритих водоймах), ніж з плідниками, яких утримували в басейнах УЗВ з, переважно, статичним режимом. Виявлено особливості повторного дозрівання самок стерляді, яких утримували в басейнах УЗВ, які вимагають додаткової перевірки для встановлення закономірності.

Перевірено ефективність використання різних індивідуальних міток для плідників стерляді. Встановлено, що на даному етапі досліджень недорогими і достатньо надійними виявились зовнішні мітки, закріплені на одному з грудних плавників риби.

Продовжено перевірку ефективності використання природного анестетика «гвоздична олія» в роботі зі стерляддю в умовах різної температури, з урахуванням статевих відмінностей риби. Підтверджено анестезуючий ефект цього препарату. Подальші дослідження будуть спрямовані на відпрацювання процесу приготування водної суспензії гвоздичної олії і уточнення ефективних доз препарату.

Загалом, дослідження з метою удосконалення технології штучного відтворення стерляді показали наявність значних прихованих резервів, тому експерименти у цьому перспективному напрямку наукової роботи будуть продовжені.

Список використаних джерел:

1. Подушка С.Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб / С.Б. Подушка // Тез. докл. Всерос. конф. «Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири», Тюмень, 1996 г. – Тюмень, 1996. - С.115-116.

2. Коваленко В.О. Досвід отримання потомства стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) в лабораторії рибництва кафедри аквакультури НУБіП України / В.О. Коваленко, Р.В. Кононенко, В.М. Шумова, Ю.В. Онищук // Зб. наук. праць Вінницького НАУ / Серія: Сільськогосп. науки. - Випуск 5 (78). – Вінниця.: Вид-во ВНАУ, 2013. – С. 140-148.

Poplavska O.S., Kovalenko V.O. Problems and ways to improve the technology of artificial reproduction of Sterlet

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, 03041, Kyiv, Geroiv Oborony str., bld. 15; kovalenko_va_05@mail.ru

The preliminary results of experiments aimed at improving the technology of artificial reproduction of Sterlet. The efficiency of the use of synthetic drug Vadylen and nature drug clove oil in the nursery with this fish. Research in this area continues.

Потрохов О.С., Зінковський О.Г., Худіаш Ю.М.

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ-210, пр-т Героїв Сталінграду, 12; alport@bigmir.net

Фізіологічний стан коропа за різних температурних та кисневих умов існування

Мілководдя водойм є високопродуктивними ділянками. Вони є важливішим місцем проживання для більшості видів риб. В процесі своєї життєдіяльності водні організми постійно піддаються впливу різних чинників середовища. Раніше вважалося, що періодичні екологічні чинники, які пов'язані з природними явищами, не є стресовими і не виводять організми за межі норми реакції. Однак в сучасних умовах підвищеного антропогенного навантаження на екосистеми, в цілому, періодичні явища можуть викликати необоротні зміни у водних біоценозах. Зокрема, все частіше відзначається «сезонна гіпоксія», причиною якої є мікробіологічне

окислення «надлишкової» біомаси діатомових водоростей. Аномальне підвищення температури водного середовища в літній період призводить до зростання процесів евтрофікації, які впливають на зміну величин первинної продукції, а в поєднанні з низкою чинників (зниження солоності, слабка проточність) можуть викликати підвищення трофності акваторій навіть за відсутності надходження біогенних елементів. Таким чином, зміна основних гідрохімічних характеристик водойм безумовно позначається на стані гідробіонтів, при цьому температура є одним із основних лімітуючих чинників для їх росту і розвитку.

У багатьох роботах відзначено вплив на організм гідробіонтів навіть незначних флуктуацій значень цього чинника. Зауважимо, що температура завдає істотного впливу на всі рівні структурної організації водних організмів від організменного до клітинного. Особливо велике значення вона має для ектотермних організмів, у тому числі риб, що робить їх зручними модельними об'єктами для вивчення термоадаптаційних механізмів.

Слід зауважити, що для більшості домінуючих видів риб не вивчені реакції на різкі, не циклічні впливи температури, не визначені значення верхньої температурної межі толерантності, не досліджена залежність цих значень від температурних умов проживання і можливий їх зв'язок з температурами нормальної життєдіяльності та оптимальними температурами. До теперішнього часу практично не вивчені і ефекти післядії температурного чинника середовища, коли реакція організму/популяції триває або починає проявлятися після завершення його впливу, оскільки метаболічна активність організмів безпосередньо залежить від ферментних систем, які дуже чутливі до змін температури.

Дослідження проводилися на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Нами були обрані три водойми, які характеризуються різними температурними та кисневими режимами. Це особливо важливо, оскільки завдяки кліматичним змінам саме ці показники будуть найбільш мінливі. Середньодобова температура води відрізнялася між водоймами на 0,5–0,8°C. Причому в ранкові часи різниця за температурою збільшувалася до 1,0–1,2°C. Під час проведення

дослідження спостерігалось коливання температури води у всіх водоймах від 19,4 до 27,4°C. Сума тепла у водоймах підчас спостереження становила: 1 водойма – 567,4 градусо-днів, 2 – 562,7, 3 – 543,6 градусо-днів.

У найбільш прогрітій водоймі на 4 год. ранку на мілководдях відмічалось суттєве зниження вмісту кисню у воді до 2,5–3,5 мг О/дм³ (температура води – 23,4–25,4°C). У водоймі з середнім температурним режимом вміст кисню знижувався до 2,9–4,2 мг О/дм³ (температура води – 21,7–23,3°C). У помірно прогрітій водоймі вміст кисню не був нижчим за 4,4–5,2 мгО/дм³ (температура води – 18,6–21,6°C).

Вміст кортизолу, трийодтироніну та тироксину визначали у плазмі крові, використовуючи імуноферментний аналізатор Rayto RT-2100C і комерційні набори «Кортизол-ІФА» «Т3-ІФА» та «Т4-ІФА» (НВЛ «Гранум», Україна). Активність лужної фосфатази, лактатдегідрогенази та вміст глюкози у плазмі крові визначали стандартними наборами реагентів («Філісіт-Діагностика», Україна).

Як показали дослідження, влітку максимальний вміст кортизолу у плазмі крові спостерігався у риб з нестабільних температурних умов, коли нічна та денна температура суттєво відрізнялася. Причому ці умови склалися як в найбільш холодній водоймі, так в середньо температурній. В досить стабільній температурі, не дивлячись на низький вміст розчиненого кисню у воді, рівень цього гормону був нижчим у 2 рази відносно риб з інших водойм. З підвищенням вмісту кортизолу у крові зростала і кількість глюкози. Це свідчить, що денні коливання температурного режиму водойми навіть незначні викликають у риб стрес-реакції. Восени рівень кортизолу та вміст глюкози у плазмі крові вирівнювався у риб з різних водойм.

Вміст тироксину у плазмі крові коропа як влітку, так і восени прямо залежав від температури оточуючого середовища. При підвищеній температурі води він зростав. Це, в першу чергу, свідчить про активізацію всіх метаболічних процесів за високих температур води. Але вміст трийодтироніну змінювався в протилежному напрямку, і його кількість влітку була вищою порівняно з літом.

Найбільш адекватно температурні та кисневі умови існування характеризує вміст глюкози у плазмі крові. Влітку з

пониженням температури води до оптимальних рівнів вміст глюкози у плазмі зростає. Восени він знижувався у риб всіх водойм, а його кількість у плазмі крові вирівнювалася.

Важливим критерієм оцінки фізіологічного стану організму під дією чинників різної природи є активність ключових ферментативних систем. Нами досліджувалася активність лужної фосфатази, яка, насамперед, свідчить про наявність постійно стресуючих чинників, та лактатдегідрогенази – про спрямованість енергетичного обміну.

Активність лужної фосфатази в плазмі крові як влітку, так і восени була вище у найбільш підігрітій водоймі. Це свідчить, перш за все, про погіршення кисневих умов у водоймах внаслідок підвищення температури води, особливо в нічні та передранкові години. Восени значний вклад в зростання активності фосфатази вносять ступень підготовленості риб до наступної зими. Якщо риби утримувалися у водоймі з температурою води наближеною до кліматичної норми активність фосфатази практично не змінювалася, то у інших груп риб вона була високою. Риби не були достатньо підготовлені до наступної зими і знаходилися на стадії накопичення резервних речовин.

Судячи з результатів дослідження активності ЛДГ в плазмі крові, в червні місяці риби досить активно застосовують гліколіз для підтримки енергетичного балансу гомеостазу та нарощування своєї маси. З підвищенням температури води та появою заморних явищ в липні починає спостерігатися пряма залежність між активністю ЛДГ та вмістом розчиненого кисню у воді і температурою води. В найбільш несприятливій по вмісту кисню у воді водоймі її активність в плазмі крові значно перевищує рівні у інших риб. Це свідчить про переважання гліколізу для підтримки фізіологічного стану риб над іншими шляхами постачання енергії. Восени активність цього ферменту знижується у всіх груп риб, що і не дивно, оскільки кисневий режим був добрий у всіх водоймах.

Таким чином, нами встановлено, що фізіологічний стан коропа істотно залежить від коливань температурного чинника. Зміна температурного режиму водойми може

призвести до зниження толерантності риб до дії інших несприятливих умов існування, зокрема до впливу низького вмісту розчиненого кисню у воді та токсичних речовин, і значною мірою визначити активність та відповідність їх адаптивних механізмів, які направлені на протидію порушенню водної екосистеми.

Potrokhov A., Zinkovskiy O., Khudiyash Yu. The physiological state of carp at different temperature and oxygen conditions of existence

Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine; alport@bigmir.net

Found that the physiological state of carp essentially depends on the fluctuations of the temperature factor. Changing the temperature regime of the reservoir can lower tolerance of fish to the action of other adverse environmental conditions and to a large extent determine the activity and compliance of adaptive mechanisms aimed at combating violations of aquatic ecosystems.

Причепя М.В., Потрохов О.С.

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ-210, пр-т Героїв Сталінграду, 12;
Prichepa2013a@mail.ru

Вплив деяких токсикантів на показники фізіолого-біохімічного стану окуня та йоржа

Забруднення водного середовища є одним з ключових чинників, що впливає на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів. Стійкість до дії токсикантів різної хімічної природи визначається рівнім пластичності проходження метаболічних процесів та здатністю до адаптації організму. Резистентність риб до впливу несприятливих чинників залежить від можливості підтримання гомеостазу шляхом регуляції фізіолого-біохімічних процесів, зокрема через зміни у пластичному та енергетичному обміні. У свою чергу надходження до середовища токсикантів призводить до проявів стрес-реакцій. Зміни, викликані дією токсиканта мають широкий спектр проявів, зокрема можуть позначитися в змінах індексів органів та низки біохімічних показників. Стійкість організму визначається багатьма умовами, а саме вмістом глікогену, ліпідів та білків у різних тканинах. Крім

того ефективність детоксикації чужорідних речовин визначає можливість пристосування організму до зміненого середовища. Екотоксикологічна оцінка водойм можлива за визначенням змін у біохімічних реакції риб. Відомо, що окуневі риби є чутливими індикаторами ступеню забруднення водних екосистем, а за змінами показників їхнього енергетичного обміну можна проводити оцінку наявності або відсутності токсичних сполук у водоймах.

Метою роботи є з'ясування впливу біхромату калію та фенолу на показники фізіологічного стану риб, а саме індексів органів, вмісту глікогену, ліпідів та білків в різних тканинах для визначення можливості використання цих видів риб як біомаркерів екологічного стану водойм.

Дослідження проводились на Білоцерківській експериментальній гідробіологічній станції Інституту гідробіології НАН України. Об'єктами дослідження були окунь (*Perca fluviatilis* L.) та йорж звичайний (*Gumnocephalus cernua* L.). Риб утримували у 60-літрових акваріумах при постійній аерації води. Вміст розчиненого кисню у воді був не меншим, чим 7,5 мг О/дм³. Середня температура води 20,5°C, рН – 7,8. Концентрація фенолу в експерименті становила 0,2; 0,5 та 2,0 мг/дм³, біхромату калію – 2,5; 5,0; 10,0 та 12,5 мг/дм³. Експозиція риб в розчинах токсикантів була 96 год. Визначалися індекси внутрішніх органів, зокрема печінки та селезінки, вміст загальних ліпідів, використовуючи стандартні комерційні набори Філісіт-Діагностика (Україна), вміст глікогену – антроновим методом, вміст загальних білків – за Лоурі. Обробку даних здійснювали за програмою Statistica 5.5.

Дія фенолу спричиняла зростання індексів печінки у окуня на 11,2; 17,3 та 19%, за дії біхромату калію на 14,3, 17,8, 20,0 та 27,7% залежно від їх концентрації. Це пов'язано з ростом функціональної активності цього органу в процесах детоксикації та виведення цих токсинів з організму. Виявлено підвищення індексу селезінки на 15,3; 28,0 та 34,4%, за впливу біхромату на 15,3; 22,8; 25,0 та 28%. Зростання індексу селезінки свідчить про підвищення процесів еритропоезу та забезпечення необхідного рівня кисню у крові, необхідного для підтримки високої активності енергетичного обміну за дії ксенобіотиків.

У йоржа відмічалось більш істотне ніж у окуня підвищення індексу селезінки за впливу фенолу на 28,3; 42,2 та 50,4%, за впливу біхромату – на 20,0; 34,4; 47,7 та 50,0 %. Це пов'язано з особливостями даного виду та значно більшою участю цього органу у компенсаторних реакціях для підтримки гомеостазу. У відповідь на інтоксикацію фенолом у йоржа спостерігалось зростання індексу печінки на 29,4; 32,5 та 33,9%, а за дії біхромату калію – на 26,6; 29,9; 32,1 та 38,0%. Таким чином, йорж активніше реагує на дію токсикантів порівняно з окунем, про що свідчить інтенсивніше зростання цих показників.

Вплив токсинів спричинив швидку утилізацію глікогену як одного з найбільш доступних енергоресурсів. У окуня відмічено зниження за впливу фенолу на 24,3; 42,9% та в 2,5 рази, за дії біхромату калію на 21,0; 33,6; 47,9% та в 2,1 рази. У м'язовій тканині йоржа відбулося зниження вмісту глікогену на 13,2; 27,9 та 30,3%, за дії біхромату – на 5,9; 25,4; 32,8 та 40,1%. Відбувається активна утилізація найбільш доступних енергоємних сполук для забезпечення подолання стресу. Причому у окуня ці процеси протікають інтенсивніше ніж у йоржа.

У окуня виявлено зменшення вмісту глікогену в печінці за дії фенолів на 36,1; 50,1 та 51,8%, а біхромату – на 31,6; 37,1; 42,4 та 46,5%. У йоржа за інтоксикації фенолу виявлено зниження зазначеного показника в 1,3; 1,5; 1,8 рази., а за дії біхромату – на 19,9; 33,8% та в 2,1, 2,4 рази. Ці зміни вказують на інтенсивне використання глікогену для задоволення потреб в енергії у риб за умов інтоксикації фенолом, причому у печінці йоржа відмічено більш істотне падіння його вмісту ніж у окуня.

Зі зростанням концентрації токсинів відбуваються зміни вмісту ліпідів, які також використовуються як енергоресурси у енергетичному обміні. Дія біхромату спричинила зниження у окуня у м'язовій тканині на 27,8; 34,9; 47,5 та 55,0%, за впливу фенолів – на 9,5; 13,7; 53,2%. У йоржа у м'язах відбувалося зниження на 9,2; 28,0 та 41,7%, за впливу біхромату – на 6,9; 11,7; 17,3 та 12,7%. Це свідчить про більшу роль ліпідів м'язів окуня в процесах детоксикації токсичних сполук ніж у йоржа. У тканинах печінки спостерігається протилежна залежність в

змінах цього показника між цими двома видами, у йоржа ліпіди печінки більш задіяні в процесах пристосування до токсичного впливу. Так, у йоржа виявлено зниження вмісту ліпідів за концентрації фенолу 0,2; 0,5 та 2,0 мг/дм³ на 44,5% та в 2,2 і 2,6 разів, за дії біхромату – на 32,7; 45,0% та в 2,2 і 2,6 рази. У окуня виявлено зменшення вмісту ліпідів за дії фенолів на 17,5, 27,4 та 51,1 %, за дії біхромату калію – на 34,5 та 42,2% при концентрації 10,0 та 12,5 мг/дм³, а за концентрацій 2,5 та 5,0 мг/дм³ зміни були несуттєвими.

За результатами досліджень виявлено зниження вмісту загальних білків у тканинах печінки окуня на 28,9; 44,9 та 49,8% за дії фенолу і на 13,0; 18,0; 28,1 та 31,4% за впливу різних концентрацій біхромату 2,5; 5,0; 10,0; 12,5 мг/дм³ відповідно. Вплив зазначених токсинів спричиняв зростання катаболізму білків печінки для забезпечення компенсаторних реакцій у відповідь на дію стресуючих чинників. Вагоміший вплив виявляла інтоксикація фенолом. У м'язовій тканині встановлено зниження білка на 15,1; 22,9 та 29,0% за дії різних концентрацій фенолу, на 7,6; 9,2; 10,4 та 12,1% за впливом біхромату калію. Це також підтверджує, що фенольна інтоксикація тканин м'язів та печінки спричинила утилізацію запасних білків і що печінка є більш лабільним у цьому відношенні органом.

У йоржа зміни у м'язовій тканині за дії фенолу були несуттєві і вміст білків тримався в межах 242–250 мг/г. За дії біхромату калію показано падіння вмісту білків на 10,6; 12,6 та 14,5% за концентрацій 5,0; 10,0 та 12,5 мг/дм³. За дії фенолів виявлено зниження вмісту білка на 17,0; 24,6 та 35,7%. В свою чергу за впливу біхромату виявлено зниження на 29,1; 32,2; 41,2 та 53,3% відповідно його концентрації у воді. У порівнянні з окунем у йоржа був дещо інший відгук на дію біхромату калію, що можливо пов'язано зі зростанням індексів селезінки та печінки відносно контролю, а також з тканинними особливостями процесів детоксикації. В свою чергу в окуня відзначено вищий рівень утилізації білків у м'язах ніж у йоржа, що свідчить про більшу роль цієї тканини у адаптивних процесах.

Таким чином за результатами досліджень встановлено, що першою реакцією на вплив токсинами є зростання у йоржа

та окуня індексів селезінки та печінки, які активно залучаються у процес захисту організму від надлишку ксенобіотиків у тканинах як органів, які залучені у процеси детоксикації. Біхромат калію та фенол сприяють утилізації білків, ліпідів та глікогену для забезпечення достатньою кількістю енергоресурсів ушкоджених тканин, які підлягали дії стресуючих чинників. Необхідно не відмітити, що суттєво падіння вмісту ліпідів, глікогену, білків та зростання індексу печінки можливо пов'язано з обводненням цього органу в результаті неспецифічної стрес-реакції у піддослідних риб. Показано, що у йоржа у забезпечення адаптивних процесів більшу роль виконують енергоресурси печінки, а у окуня – м'язові тканини. Під час екологічного моніторингу водойм можна використовувати загально біохімічні показники та індекси органів окуневих риб для регламентації скидів токсикантів в водні об'єкти.

Prichepa M.V., Potrokhov O.S. Influence of some toxins on indicators of physiological and biochemical status of perch and ruff

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine, Kyiv;
Prichepa2013a@mail.ru

Was found that the first reaction to the effects of toxins is the increase in ruffe and perch indexes of spleen and liver, which are actively involved in the process of protecting the body from excess xenobiotics in tissues like organs involved in the detoxification process. Potassium dichromate and phenol promote utilization of protein, lipid and glycogen for energy sufficient number of damaged tissues, which under the action of stress factors.

Пшеничнов Л.К.

Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии
ул. Свердлова, 2, г. Керчь, Крым; lkpikentnet@gmail.com

**Особенности ихтиологических исследований в Антарктике
(Южный океан)**

Исследования в Южном океане ихтиологами всегда ограничивались естественными факторами удаленности от населенных берегов и портов, тяжелыми ледовыми условиями, а также сезонностью – невозможностью исследовать прибрежные моря Антарктиды зимой в условиях полярной

ночи. В советское время (1970-1980-е годы) большое количество комплексных рыбохозяйственных экспедиций на крупнотоннажных рыболовных судах позволило разработать методики исследований в длительных (6 и более месяцев) рейсах. Кроме полевых исследований проводился методический сбор материалов для камеральной обработки после окончания рейсов на берегу. На основе большого количества выполненных работ были даны рекомендации для унификации международных методик ихтиологических исследований в рамках созданной в 1982 году Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) - межправительственной организации, учрежденной на основе Конвенции в рамках Антарктического Договора.

Система Международного Научного Наблюдения в Антарктике образована в рамках Комиссии по Сохранению Морских Живых Ресурсов Антарктики и призвана содействовать достижению целей, обеспечения соблюдению положений и основных принципов Конвенции. Основной составляющей научного наблюдения в Антарктике в рамках Системы являются ихтиологические исследования. В настоящее время Комиссией определено обязательное нахождение Международных Научных Наблюдателей на борту всех промысловых судов, проводящих промысел рыб, кальмаров и крабов в зоне ответственности Конвенции.

Обязанностью научных наблюдателей на борту судов, проводящих научные исследования или промысел морских живых ресурсов, является наблюдение за промысловой деятельностью и представление отчетов о промысловой деятельности в зоне действия Конвенции в свете целей и принципов Конвенции по Сохранению Морских Живых Ресурсов Антарктики. Отчет и Журнал Наблюдений представляется в Секретариат Комиссии только в электронном виде. Формы Отчета и Журнала ежегодно редактируются, дополняются или упрощаются в целях получения большего количества и лучшего качества данных по промыслу и биологии. Основой научных наблюдений на судах, выполняющих промысел рыбы, являются ихтиологические исследования: определения видового состава уловов, определения размерного состава рыб, пола и стадий зрелости

половых продуктов, питания (определение видового состава пищи, степени переваренности пищи на момент поимки рыбы, количественные параметры питания). Научные наблюдатели (как правило, это ихтиологи) в соответствии с планами исследований в рейсе собирают материал для дальнейшей обработки: паразитофауну рыб, гистологические пробы гонад для более точного определения уровня зрелости, пробы для генетических исследований, обязательный сбор структур (отолитов, костей или чешуи) для определения возраста рыб и многое другое. Научные наблюдатели стараются собрать как можно больше ихтиологического материала, так как возможностей для исследования в Антарктике становится все меньше и меньше в связи с удорожанием океанических работ.

Научные Наблюдатели от Украины за время членства страны в Комиссии ежегодно участвовали в Системе Научного Наблюдения в Антарктике в качестве как Международных, так и Национальных научных наблюдателей. Только за последний сезон 12 научных сотрудников ЮгНИРО принимали участие в рейсах на судах Украины, России, Испании, Великобритании, Южной Кореи. Украинские научные наблюдатели выгодно отличаются от наблюдателей из других стран более высокой квалификацией, что приветствуется Комиссией по Антарктике.

С помощью Системы международного научного наблюдения в рамках Комиссии осуществляются основные цели Конвенции и ее основные принципы:

- предотвращение сокращения численности любой вылавливаемой популяции животных;
- поддержание экологических взаимосвязей вылавливаемых животных;
- восстановление истощенных популяций животных;
- предотвращение изменений или сведение до минимума опасности изменений в морской экосистеме.

Для достижения этих целей Комиссия способствует проведению исследований и всестороннего изучения морских живых ресурсов Антарктики и антарктической морской экосистемы, собирает данные о состоянии популяций морских животных, обеспечивает сбор статистических данных о промысле, анализирует, распространяет и публикует полученную от членов Комиссии информацию, устанавливает

потребность в сохранении живых ресурсов и анализирует эффективность принятых мер, применяет систему научного наблюдения и международной инспекции за проведением каких-либо работ в водах Антарктики. Украина наравне с другими 24 странами-членами Комиссии принимает постоянное участие в исследованиях живых ресурсов (в частности – рыб) и в выработке мер по их сохранению на основе рационального рыболовства. Специализированные научные исследования в Южном океане проводятся в настоящее время очень редко. Не каждая страна имеет возможности посылать в Антарктику свои научно-исследовательские суда.

Pshenichnov L.K. Features of Arctic ichthyological research (South ocean)

Southern scientific research institute of marine fisheries and oceanography; lkpbikentnet@gmail.com

Пшеничнов Л.К.

Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии
ул. Свердлова, 2, г. Керчь, Крым; lkpbikentnet@gmail.com

Размерный состав, пространственное распределение и биологическая структура популяций четырехпалой белокровки *Chaenodraco wilsoni* (Channichthyidae) в индоокеанском секторе Южного океана

Четырехпалая белокровка *Chaenodraco wilsoni* относится к придонно-пелагическому комплексу антарктической ихтиофауны (Андрияшев, 1964) и образует в пределах моря собственную полузамкнутую популяцию. В море Космонавтов этот вид был представлен квази-изолированной квази-постоянной популяцией.

На основе открытых и исследованных промысловых скоплениях четырехпалой белокровки были сделаны некоторые выводы об основных факторах среды, влияющих как на формирование скоплений в пределах отдельно существующей популяции этого вида, так и на структуру самой популяции. Основным фактором, определяющим

структуру популяции белокровки в море Космонавтов и ограничивающим ее в пространстве, является локальный (в пределах моря) циклонический круговорот, южная периферия которого образуют течение Восточных ветров, или Западное прибрежное течение. Это течение и предопределяет распределение возрастных групп в пределах популяции и направление движения квазиоднородных размерно-возрастных группировок (стад) на восток в процессе онтогенетического развития. Четкая дифференциация таких группировок и увеличение доли рыб старших возрастных групп (максимальный возраст 9 лет, максимальные размеры рыб 36 см) в группировках в направлении с запада на восток указывает на определенное онтогенетическое направление пространственного распределения популяции четырехпалой белокровки. Предполагается передвижение указанных группировок только в период зимнего снижения скорости прибрежного течения подо льдом. Выклюнувшиеся личинки и подрастающие мальки в течение первого года сносятся этим же течением к западной периферии моря, где и проводят в пелагиали первые три года жизни.

Основным фактором, влияющим на распределение нерестовых и посленерестовых скоплений белокровки в пределах шельфа моря Космонавтов, является процесс срезания айсбергами эпифауны. Отмечено, что откладывание донной икры и посленерестовые скопления рыб у мест нереста происходят только там, где дно очищено от губок, мшанок, кораллов и других животных дрейфующими айсбергами на глубинах 200-300 метров. Достаточно быстрое (около 3 лет) зарастание зачищенного айсбергами дна губками способствует изменению пространственной структуры популяции белокровки, - миграции скоплений белокровки к другим, более подходящим для придонного образа жизни «чистым» участкам шельфа.

Отмечено отсутствие влияния температурного фактора на распространение белокровки в пределах шельфа: летом наблюдались активные суточные кормовые миграции белокровки от дна (температура около минус 1,8°) до поверхности (температура до плюс 2°).

В высокоширотных морях Антарктиды большинство придонных рыб семейств *Nototheniidae*, *Bathydraconidae* и

Artedidraconidae замечены в поедании отложенной другими видами икры. В основном поедалась икра, которая не охранялась родительскими особями. Подсчитан популяционный ущерб четырехпалой белокровки от поедания отложенной этим видом на дно икры.

На шельфе моря Космонавтов основой питания для большинства видов придонных и придонно-пелагических рыб служит антарктический криль, как у поверхности (куда поднимается для кормления ночью четырехпалая белокровка), так и у дна. В море Содружества основой питания массовых видов рыб служат антарктический криль, подледный (*Euphausia crystallorophias*) криль и рыба - сеголетки антарктической серебрянки (*Pleuragramma antarcticum*).

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.

Сделан вывод о наличии флуктуации численности популяции в разные годы на основе распределения генеративных группировок и косвенных факторов, указывающих на интенсивность нереста.

В 1980-х годах прошлого столетия ресурсы четырехпалой белокровки, активно эксплуатировались. В сезон (январь-март) 1987 годы в пределах моря Космонавтов было выловлено более 12000 тонн белокровки. Последние 20 лет промысел рыб в пределах высокоширотных морей не ведется. Несколько лет существует мораторий на проведение донных тралений в Антарктике, он и не позволяет проводить промысел придонного вида - белокровки.

Pshenichnov L.K. The *Chaenodraco wilsoni* (Channichthyidae) population structure on the Indian Ocean sector of the Southern Ocean

Southern scientific research institute of marine fishiries and oceanography; lkpikentnet@gmail.com

Рижко І.Л., Караванський Ю.В.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
65082, Україна, м. Одеса, вул. Дворянська, 2; kira_ril@mail.ru

Морфологічні параметри крові бичка-сурмана *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) та бичка-ратана *Neogobius ratan* (Nordmann) в Одеській затоці

Кров є чутливим та інформативним індикатором стану захисних сил організму риб. Найчастіше використовують наступні показники: загальну кількість еритроцитів, число незрілих еритроцитів, еритроцитарні аномалії, лейкоцитарну формулу крові, тощо. Вибір цих показників крові не випадковий. При різних захворюваннях і при отруєнні токсичними речовинами в клітинах крові риб можна виявити різні зміни в оболонці, цитоплазмі, ядрі, появі патологічних клітинних форм (Николаева, 1987; Гладкий і др., 2005). У цих випадках дуже важливо не тільки підрахувати кількість тих чи інших формених елементів, а й дослідити морфологію клітин білої і червоної крові, підрахувати кількість незрілих форм.

У зв'язку із тим, що довгий час бичка-сурмана *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) об'єднували в одну систематичну одиницю із бичком-ратаном *Neogobius ratan* (Nordmann), недостатньо добре вивчено екологію й біологію цих видів. Відсутні відомості і про стан крові зазначених бичків. Тому метою представленої роботи було вивчення морфологічних параметрів еритроцитів крові бичка-сурмана та бичка-ратана із акваторії Одеської затоки.

Матеріалом для досліджень послужили самці і самки бичка-сурмана та бичка-ратана, виловлені сітями навесні 2014 року в Одеській затоці в районі Малого Фонтану. Кров для дослідження брали із хвостової вени після відсікання хвостового плавця. Підсохлі мазки без фіксації фарбували за Романовським (Методичні вказівки..., 2005). Морфологічне вивчення формених елементів еритроїдного ряду проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа. Фотографічну реєстрацію здійснювали з використанням цифрової фотокамери, обробку зображення проводили в програмі Photoshop. Визначення розмірів еритроцитів здійснювали за допомогою програми Photo M 1.21, призначеної для

цитофотометрії. На підставі морфометричних параметрів обчислювали значення похідних параметрів: подовженість й об'єм еритроцита. При аналізі крові представників родини *Gobiidae* еритроцити з подовженістю від 1–1,4 умовно приймали за молоді клітини, а із подовженістю 1,4–2 – зрілі. На кожному препараті підраховували кількість клітин з деформованими ядрами, що зустрічалися на 1000 еритроцитів. Достовірність відмінностей між середніми по групах оцінювали з використанням t-критерію Стьюдента.

Еритроцити досліджуваних риб, виловлених у березні та квітні 2014 року характеризувалися різним ступенем зрілості. У березні подовжній розмір еритроцитів у самців і самок бичка-сурмана становив $19,4 \pm 0,17$ мкм та $16,4 \pm 0,15$ мкм відповідно, поперечний розмір – $13,2 \pm 0,11$ мкм та $11,5 \pm 0,08$ мкм відповідно. При цьому об'єм еритроцитів у досліджених риб становив у самців $422,9 \pm 20,14$ мкм³ та $385,5 \pm 18,27$ мкм³ у самок. У квітні розміри клітин були значно меншими: подовжній розмір у самців не перевищував $16,3 \pm 0,13$ мкм, а поперечний – $10,0 \pm 0,08$ мкм. При аналізі лінійних розмірів еритроцитів бичка-ратана було з'ясовано, що у березні подовжній розмір становив у самців $18,7 \pm 0,17$ мкм та $17,9 \pm 0,15$ мкм у самок, поперечний розмір – $12,0 \pm 0,11$ мкм та $11,7 \pm 0,08$ мкм відповідно. Об'єм еритроцитів у досліджених риб становив у самців $639,9 \pm 30,94$ мкм³ та $635,7 \pm 31,07$ мкм³ у самок. Як і у випадку бичка-сурмана, у квітні розміри клітин бичка-ратана були значно меншими: подовжній розмір у самців не перевищував $16,7 \pm 0,15$ мкм, а поперечний – $15,8 \pm 0,14$ мкм. У самців, які були виловлені в цей період, спостерігали еритроцити з дещо більшим подовжнім та поперечним розмірами та об'ємом, порівняно із самками. Подібна тенденція була притаманна як бичку-сурману, так і бичку-ратану. Таким чином, морфометричні характеристики еритроцитів периферійної крові досліджених риб залежать від статі. У крові бичка-сурмана, що були виловлені в березні 2014 року в районі гідробіологічної станції, як у самців так і у самок спостерігали перевагу значної кількості еритроцитів округлої форми, тобто тих клітин, що мають близькі значення поперечної й подовжньої довжин. Таким чином, можна зробити висновки, що в крові даних риб

перебувала велика кількість молодих еритроцитів. У крові бичків, виловлених у квітні 2014 р. спостерігали перевагу еритроцитів більшої довжини, еліпсоїдної форми, що вказує на наявність зрілих форм цих клітин. Так, якщо в березні кількість еритроцитів з подовженістю менш 1,4 становило для самців і самок близько 70%, то в квітні і у самців, і у самок – майже 89% від загального числа клітин. Для бичка-ратана виявили зворотну тенденцію: в березні кількість еритроцитів з подовженістю менш 1,4 становила для самців і самок близько 80%, в квітні і у самців, і у самок – близько 70% від загального числа клітин. Необхідно зазначити, що в березні кров риб була густішою та швидко згорталася, що заважало проведенню аналізу. Велика кількість молодих еритроцитів може бути пов'язана із умовами навколишнього середовища (низькі температури, кількість кисню, тощо) та складною екологічною ситуацією (значний антропогенний вплив).

У здорових риб на мазках периферичної крові досить рідко зустрічаються еритроцити, що мають атипову форму ядра. По даним деяких авторів (Witeska, 2001), із частотою 0,04% можна спостерігати інвагінацію ядерної оболонки, що відбувається внаслідок порушення ядерно - плазмених відносин і резистентності оболонки. Результати проведених досліджень показали, що у березні частоти знаходження еритроцитів з деформованими ядрами складали 0,083% у самців й 0,090% у самок бичка-сурмана. У квітні відповідні частоти становили 0,007% і 0,013% для самців і самок відповідно. Для бичка-ратана частоти знаходження еритроцитів з деформованими ядрами в березні складали 0,040% для самців та 0,049 для самок. У квітні частота знаходження складала 0,033% у самців й 0,038% у самок. Існує думка, що інвагінація ядра в деякій мірі специфічна для виду. Із представлених нами даних виходить, що в самців патологічні зміни еритроцитів виражені слабкіше, ніж у самок. Одночасно відзначали атипію структури ядра. Спостерігали анізоцитоз, що характеризується еритроцитами різних розмірів у периферичній крові.

Дослідження морфологічних змін елементів крові, оцінка цитофізіологічних особливостей і змін клітин крові є необхідним елементом спостереження за станом популяцій

риб, як у аквакультурі, так і при прогнозуванні динаміки природних популяцій.

Список використаних джерел:

1. Гладкий Т.В., Чумаченко Л.П., Заморов В.В., Олейник Ю.Н. Показатели крови некоторых представителей рыб семейства бычковых северно-западной части Черного моря // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. – Саранск. – 2005. – С. 46 – 48.
2. Методичні вказівки до великого спецпрактикуму з фізіології людини та тварин / Сьомік Л.І., Гладкий Т.В., Коломійчук Т.В., Карпов Л.М. – ч. 1.- Одеса, 2005. – С. 5 – 12.
3. Николаева И.Ф. Морфологическое изменение крови рыб как метод диагностики при отравлении нитробензольными соединениями // Методы ихтиотоксикологических исследований. – Л., 1987. – С.109 – 110.
4. Witeska M. Changes in the common carp blood cell after acute exposure to cadmium // Acta Zoologica Lituanica. – 2001. – Vol. 11. № 4. – P. 366 – 371.

Ryzhko I.L., Karavanskiy Y.V. Morphological parameters of blood of syrmann goby *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) and rattan goby *Neogobius ratan* (Nordmann) in the Odesa Bay

Odessa I.I. Mechnikov National University, Ukraine, 65082, Odesa, Dvoryanskaya str., 2; kira_ril@mail.ru

Studied the morphological parameters of blood of syrmann goby *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) and rattan goby *Neogobius ratan* (Nordmann) in the Odesa Bay. The comparative characteristic of hematological blood parameters of males and females. The number of erythrocytes, which were deformed nucleus in the blood of males and females in March were higher than in April.

Слынько Ю.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина" Российской академии наук 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок; syv@ibiw.yaroslavl.ru

Эпигенетические механизмы успеха биологических инвазий в пресноводных экосистемах

Процесс расселения видов имеет основополагающее значение для формирования фаун и биологического

разнообразия. Предполагается, что виды, расселяясь и натурализуясь на новых местообитаниях, могут обуславливать существенные перестройки в аборигенных биотах – массовые вымирания, видообразование, формирование новых экосистем (Wilson et al., 2009). Антропогенное влияние на процесс расселения, как правило, проявляется в придании ему значительного ускорения, что дало основания сопоставлять силу этого влияния с глобальными геологическими событиями прошлого, нередко даже превосходя его (Vermeij, 2005; Ricciardi, 2007). Помимо экологических, причинами успешных вселений полагаются история происхождения видов, конкретнее генеалогия видов и их популяций, а также генетические особенности и скорости адаптивного ответа (van der Velde et al., 2006; Sax et al., 2007; Shön, 2007; Wilson et al., 2009). Определение роли генома в формировании адаптивных ответов при освоении новых территорий и при смене местообитания – одна из наиболее существенных задач в понимании трендов эволюции и проблемы приспособленности (Felsenstein 1985; Harvey, Pagel 1991; Langerhans, DeWitt, 2004). Прежде всего, успех и скорости вселений будут определяться шестью основными типами расселений по Дж. Вилсону с соавторами (Wilson et al., 2009): центробежное расширение ареалов (leading-edge dispersal), расселение по коридорам (corridor), расселение прыжком (jump dispersal), пошаговое расселение (extreme long-distance dispersal = step by step dispersal), многократные экспансии (mass dispersal), антропогенные интродукции (cultivation = acclimatization). В настоящее время основной тенденцией в преобразовании генетической изменчивости при вселениях полагается концепция снижения генетического разнообразия. Традиционная концепция адаптогенеза в краевых популяциях предусматривает сужение оптимумов, канализацию морфобиологической и генетической изменчивости и как прямое следствие – снижение численности (Майр, 1968). Однако, как правило, это оказывается справедливым только в случае существенного уменьшения гетерогенности условий среды на краях ареалов. Другая концепция обосновывает тезис, что, наоборот, краевые популяции обладают более высоким уровнем генетического разнообразия вследствие большего

разнородности условий существования на новых территориях и большей "требовательности" среды к адаптивным качествам вида (Вавилов, 1932; Carson, 1959).

Учитывая значительную широтную протяженность рек Русской равнины Понто-Каспийского стока, разнообразие грунтов, климатическую зональность, изменения объемов и характера водосбора на разных участках, расселение морских, преимущественно эстуарно-лиманных видов проходило по отчетливо выраженным градиентам минерализации, гидродинамики, температуры, кислорода, кормовых ресурсов. Ряд видов продемонстрировали настолько успешную адаптацию к новым условиям, что образовали многочисленные популяции и вошли в число доминирующих компонентов своих сообществ почти во всех водохранилищах Волги, включая водохранилища Верхней Волги и Волго-Балтийского водного пути (Slynko et al., 2002; Slynko et al., 2011). Это позволяет предполагать, что в качестве основного типа расселений использовались типы расселений - «коридор» или же «пошаговое расселение» на протяжении речных бассейнов Понто-Каспийского стока. В связи с реализацией программ интродукций в более южных, соответственно нижних частях этих речных бассейнов, преимущество получил культивационный способ, хотя в некоторых случаях (солнечный окунь, рыбец) имеются свидетельства, что после периода акклиматизаций началось самостоятельное расселение и увеличение численности этих видов.

Поскольку любой адаптивный успех в расширении ареала является эволюционным событием, мы предприняли попытку оценить успехи с эволюционной точки зрения. В этом смысле наиболее актуальными оказались подходы развиваемые в рамках эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ) (Шмальгаузен, 1982; Waddington, 1966; Шишкин, 2006; Расницын, 1987; 2005). Согласно этой концепции, непосредственным предметом эволюции являются не гены, а целостные системы развития, флуктуации которых стабилизируются в качестве необратимых изменений. На уровне особей материалом отбора служат носители разнонаправленных формообразовательных реакций (морфозов), реализуемых системой при уклонении условий от нормальных. Отбор на осуществление предпочтительной

абберации, реализуемой неидентичными носителями, превращает ее в наследуемое изменение, постепенно замещающее прежнюю норму. Устойчивость (наследуемость) нормы зиждется здесь на регулятивных взаимодействиях внутри системы, создаваемых отбором и канализирующих определенную траекторию развития. Проще говоря, наиболее успешных вселенцев должен роднить такое качество, как способность к морфо-экологическому формообразованию. Более того, эта способность будет реализовываться независимо от наличия и степени генетического разнообразия, преадаптированности или климатической зональности происхождения. Проверка справедливости этих построений доказывается на примерах различных видов рыб успешно экспансирующих в пресноводных экосистемах Понто-Каспийского бассейна.

Slyn'ko Yu.V. Epigenetic mechanisms of successful biological invasions in freshwater ecosystems

I.D. Papanin Institute for biology of inland waters Russian Academy of Sciences, 152742, Yaroslavl region., Nekouzsky district, Borok, IBIW RAS; syv@ibiw.yaroslavl.ru

Слипко И.В.

Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии
ул. Свердлова, 2, г. Керчь, АР Крым, Украина, 98300; i.v.slipko@gmail.com

**Новые данные по биологии и промыслу антарктического
клыкача (*Dissostichus mawsoni*) по результатам работы
украинского судна «Симеиз» в морях Росса и Амудсена**

Антарктический клыкач (*Dissostichus mawsoni*) - ценная промысловая рыба, крупнейший представитель семейства нототениевых. Обитает в прибрежных морях Антарктики и открытых водах до границ Антарктического циркумполярного течения. Антарктический клыкач во взрослом состоянии встречается как на прибрежных, мелководных участках шельфа, так и на глубинах до 2000 м и более.

Моря Росса и Амудсена относятся к тихоокеанскому сектору Антарктики, имеют общий шельф и связаны системой течений. Промысел антарктического клыкача в м. Росса начат

в 1997 году Новой Зеландией, а в настоящее время осуществляется более чем 20 судами 7 государств под контролем Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ). Тяжелая ледовая обстановка, короткие сроки промысла, закрытие для промысла обширных участков акватории и крайне низкий расчётный общий допустимый улов не позволяют в должной мере изучить популяционную структуру и жизненный цикл антарктического клыкача в районе. Предположительно *D. mawsoni*, обитающий в морях Росса и Амудсена представляет собой один запас, охраной которого занимается АНТКОМ.

В сезоне 2013-2014 года судно «Симеиз» провело промысел клыкача в 5 подрайонах: на северном, центральном и южном участках моря Росса, на северных глубоководных поднятиях м. Амудсена и в прибрежной его части. Промысловые скопления антарктического клыкача тяготеют к областям складчатого рельефа и перепада глубин, где легче укрываться от хищников и формируются значительные скопления основных пищевых объектов клыкача: белокровных рыб, рыб семейства *Macrouridae*, ледяного кальмара (*Psychroteuthis glacialis*) и скапливаются останки погибших морских животных. Таким образом для успешного промысла необходимы точные карты глубин и рельефа дна.

По многим биологическим показателям рыбы в облавливаемых скоплениях моря Росса с севера на юг сходны с таковыми в соответствующих подрайонах моря Амудсена. В северных подрайонах встречающиеся в уловах рыбы были близки по размерному составу, по упитанности (в среднем 23.51 - 24.81) и состоянию зрелости гонад, встречались самки и самцы на 3 стадии зрелости, отмечались наиболее высокие значения гонадосоматического индекса (ГСИ) (у самок до 5.82, у самцов до 3.74). В центральной части моря Росса отмечались смешанные скопления, состоящие из впервые созревающих и крупных отнерестившихся рыб. В этом районе наиболее полно были представлены все встречающиеся размерные группы. Упитанность клыкача находилась на среднем уровне (в среднем 19.41). У большинства зрелых рыб гонады находились на 2 стадии зрелости, с низкими значениями ГСИ (в среднем 1.01). На шельфе моря Амудсена и районе ледника Росса

мелкие, впервые созревающие, рыбы составляли большую часть уловов. Крупные рыбы были менее упитаны (в среднем 12.96 - 13.34), гонады крупных рыб находились на стадии восстановления после нереста и имели низкие значения ГСИ (в среднем 0.77- 1.54).

Slipko Y.V. The biology and Antarctic toothfish fishery new data (*Dissostichus mawsoni*) based on the results of the Ukrainian vessel “Simeiz” in Ross and Amundsen Seas

Southern scientific research institute of marine fisheries and oceanography; i.v.slipko@gmail.com

**Снигирев С.М.^{1,2}, Бушуев С.Г.¹, Черников Г.Б.¹,
Куракин А.П.³**

¹Одесский центр ЮгНИРО

65028, Украина, г. Одесса, ул. Мечникова 132; jugniro@meta.ua

²Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

65082, Украина, г. Одесса, ул. Маяковского, 7; snigirev@te.net.ua

³Одесский филиал ИнБИОМ НАНУ

65011, Украина, г. Одесса, ул. Пушкинская, 37; diogenes@ukr.net

**Рыбохозяйственная оценка массовой гибели пиленгаса
Liza haematocheilus (Temminck & Schlegel, 1845) в
Тилигульском лимане зимой 2014 г.**

Основными промысловыми видами рыб в Тилигульском лимане в настоящее время являются бычки, черноморские кефали, преимущественно сингиль *Liza aurata* (Risso, 1810), атерина *Atherina boyeri pontica* (Eichwald, 1838) и успешно акклиматизировавшийся вселенец – дальневосточная кефаль пиленгас *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel, 1845).

В зимний период последних 5 лет в лимане практически ежегодно наблюдались случаи гибели пиленгаса и аборигенных видов кефали, которые осенью не могли покинуть лиман через обмелевший водозапускной канал, соединяющий этот водоем с морем. В конце января 2014 г. в лимане впервые был зарегистрирован факт массовой гибели старших возрастных групп пиленгаса. Оценить масштабы гибели рыбы в Тилигульском лимане в зимний период 2014 г. и дать рекомендации по улучшению рыбохозяйственного использования водоема явилось целью настоящей работы.

Материал собран в ходе гидрологических работ,

визуальных подводных наблюдений и опроса местных жителей, проведенных на Тилигульском лимане около с. Червоноукраинка и с. Любополь в период с 06.02 по 04.03.2014 г. Отбор проб производили, используя стандартные методики. Водолазные работы проводились на глубине от 3 до 8 м на двух трансектах. Площадь исследованной территории составила около 2 км² (расчеты площади были произведены при помощи программы Google Earth).

В период с 30.01 по 15.02.2014 на Тилигульском лимане около с. Червоноукраинка (Николаевская область) и с. Любополь (Одесская область) были обнаружены значительные скопления погибших особей пиленгаса. Среди погибшей рыбы доминировали (40,5% от общего количества проанализированных рыб) особи в возрасте 2+. Доля особей старших возрастных групп в репрезентативной выборке была менее значительна (3+ – 23,8%; 4+ – 19,0%; 5+ – 16,7%). Средняя промысловая длина и масса особей (2+) составляла 27,1±1,3 и 382,6±12,4 г соответственно, при наименьших значениях – 26,3 см и 320 г. Наибольшая длина и масса обнаруженных особей не превышала 54,0 см 2,24 кг соответственно.

В большинстве случаев погибшая рыба оказалась или полностью вмёрзшей в толщу льда под углом к верхней кромке, иногда почти вертикально, или примерзшей боком или спиной к его нижней кромке. С 30.01 по 15.02.2014 местные жители ежедневно стали добывать эту рыбу, вырубая из льда при помощи топоров и бензопил. По разным оценкам, за 2,5 недели было добыто от 35 до 90 т кефали пиленгаса. При проведении подводных наблюдений в этом же районе также были обнаружены многочисленные погибшие особи пиленгаса. Плотность распределения мертвой рыбы составляла 3–4 особи на 10 м². По нашим расчетам, на исследованной территории площадью около 2,0 км² оказалось сконцентрировано 600–800 тыс. особей погибшего пиленгаса общей массой около 300 т. Учитывая изъятую рыбаками и местными жителями из льда рыбу, можно предположить, что только в данной части лимана погибло не менее 335 т пиленгаса.

Наиболее вероятной причиной «подрыва» особей пиленгаса с придонных мест зимнего залегания с более теплой водой к поверхности и их гибели в холодной воде при становлении льда явился комплекс сложившихся гидрологических и метеорологических условий. По данным Очаковского метеопоста, в III-ей декаде января 2014 г в районе исследований произошло резкое снижение температуры воздуха до -17°C при усилении северо-западного шквального ветра, скорость порывов которого достигала до 27 м/с. Продолжительный штормовой ветер и резкое похолодание привели к интенсивному перемешиванию водных масс, резкому и значительному понижению температуры воды как на поверхности, так и в придонных слоях, образованию шуги, а затем и к резкому становлению мощного ледового покрова толщиной более 30 см на всей акватории лимана.

Масштабы гибели пиленгаса в Тилигульском лимане в зимний период 2014 г. существенно образом изменяют современные представления о состоянии промысловой ихтиофауны этого водоема, сложившиеся на основании данных промысловой статистики.

Данные об уловах из орудий промысла, применяющихся на водоеме (ставные мелкочаеистые невода и ставные сети), не позволяют дать репрезентативную оценку запасов пиленгаса. Реальная численность сформировавшейся многочисленной обособленной самовоспроизводящейся популяции пиленгаса, включающей особей как минимум 6 возрастных групп, по данным зимних наблюдений 2014 года оказалась намного выше ожидаемой.

Для предотвращения потери Тилигульского лимана как рыбохозяйственного водоема и превращения его в гипергалинный лиман типа Куяльницкого, рекомендуется:

- незамедлительно приступить к расчистке и углублению обловно-запускного канала, соединяющего лиман с морем. Только в условиях достаточного водообмена, при глубине канала не менее 1,5 м будет возможен в осенний период выход черноморских видов кефали и пиленгаса из лимана в море, что позволит в дальнейшем избежать неоправданной гибели рыбы в Тилигульском лимане в зимний период;

- кроме малоэффективных для промысла пиленгаса ставных сетей применять активные орудия лова – обкидные кошельковые невода;

- объемы добычи пиленгаса необходимо ежегодно корректировать согласно результатам промысла. Для достоверной оценки состояния популяции пиленгаса в Тилигульском лимане необходимо проведение мониторинговых ихтиологических исследований для анализа половозрастного и размерно-массового состава популяции, эффективности нереста, определения запасов промыслового стада *Liza haematocheilus*.

Авторы выражают признательность за помощь Руслану Филяновичу, руководителю ЧП «Тилигул Плюс», и Олегу Горбаю за техническую помощь в проведении работ, организации транспорта и опросе местных жителей.

Snigirov S.^{1,2}, Bushuev S.¹ Chernikov G.¹, Kurakin A.³ The death of Redlip Mullet (or Haarder) *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel, 1845) in Tiligulskyi Liman in winter 2014

¹Odessa Center of Southern Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Str. Mechnikov 132, Odessa, 65028, Ukraine; jugniro@meta.ua

²Odessa National I.I. Mechnikov University, Str. Mayakovsky, 7, Odessa, 65082, Ukraine; snigirev@te.net.ua

³Odessa Branch of Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Str. Pushkinskaya, 37, Odessa, 65011, Ukraine; diogenes@ukr.net

The mass mortality of older age groups (age 2 + – 5 +) of Redlip Mullet (Haarder) *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel, 1845) was observed at the end of January 2014 in Tiligulskyi Liman. The environmental factors that caused the death of fish were analyzed. Assessment of the loss scale of Redlip Mullet (at least 335 m in a limited area of the estuary) allows revising the idea of the volume of Redlip Mullet's population in Tiligulskyi Liman. It was assumed that the complex of meteorological conditions (sharp fall of temperature with gale winds, intense convection of water masses at low temperatures and significant salinity) was the most likely reason of death of fish. Significant differences of size-age structure of Redlip Mullet herds in Tiligulskyi and Hadzibeevsky Limans were revealed. The recommendations on Tiligul Liman fishery improvement have been provided.

**Собиров Ж.Ж., Муллабаев Н.Р., Каримов Б.К.,
Камилов Б.Г.**

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз
Узбекистан, 100153, Ташкент, ул. Багишамол, 32; karimov@sarkor.uz

**Рыбохозяйственное использование вновь образованных
озер Бухарской области Узбекистана**

Для увеличения производства рыбы в Узбекистане перспективным ресурсом являются водоемы нового типа - озера-накопители дренажных вод, образующихся после промывки сельхозугодий. Группа таких озер низовьев р. Зарафшан расположена в Бухарской области, они появились в 1970-1980 гг., достигли значительных размеров, но их рыбопродуктивность очень низка (табл. 1). В 2012-2013 гг. проведены исследования в этих озерах для разработки предложений их рыбохозяйственного использования.

Таблица 1

Показатели озер-накопителей дренажной воды в низовьях
реки Зарафшан

Озеро	Площадь, га	Глубина, м		Средняя рыбопродук- тивность в 2007-2013 гг., кг/га
		Преоблада- ющая	Максима- льная	
Аякагитма	14172	8 - 10	41	2,5 – 3,9
Денгизкуль	27400	8 - 9	30	0,9 – 1,7
Каракир	26175	1,5 – 2	5	0,9 – 1,7
Тузкан (Замонбобо)	7940	1 – 2	8	0,5 – 1,5
Хадича	9330	2 - 3	8	1,9 – 3,8

Гидрохимический режим озер отвечает рыбохозяйственным нормам, в том числе в отношении содержания специфических загрязнителей, характерных для водоемов бассейна Аральского моря 90-х годов, при этом в озерах Аякагитма и Денгизкуль отмечена повышенная минерализация (табл. 2).

Основные типы растительности на озерах – гидрофиты (доминируют), гидрофиты, гидатофиты. Кормовая база бедная. Фитопланктон состоит из зелёных, сине-зелёных и

диатомовых водорослей, зоопланктон – из веслоногих, ветвистоусых и коловраток, зообентос представлен олигохетами, хирономидами, креветками. В ихтиофауне определены карп, судак, сом, плотва, лещ, красноперка, храмуля, серебряный карась, белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик, туркестанский усач, востробрюшка, риногобиус, гамбузия. Рыбопродуктивность озер очень низкая (до 3,9 кг/га).

Таблица 2

Минерализация и содержание специфических загрязнителей в воде озер-накопителей дренажной воды в низовьях реки Зарафшан, мг/л

Озеро	Минерализация	Медь	Цинк	Хром общий	Фтор	Фенолы	Нефтепродукты	СПАВ	Фосфаты
Аякагитма		0,001	0,004	0,002	1,25	0,001	0,02	0,01	0,015
Денгизкуль	17025	н/о	0,0073	0,0018	1,2	0,006	н/о	0,02	0,077
Каракир	10693	н/о	0,0093	0,0021	1,11	0,005	0,06	0,01	0,006
Гузкан	3472	0,001	н/о	н/о	0,34	0,001	н/о	н/о	0,032
Хадича	22000	0,003	0,0065	0,002	0,3	0	0,01	н/о	0,003

Специфичность этих недавно образовавшихся водоемов заключается в краткой истории и их функции - накопления дренажной воды. При этом вода, а значит организмы кормовой базы и рыбы, попадают в каждый водоем через один коллектор. Сам коллектор забирает воду не из богатых рыбой водоемов, а после промывки полей. Т.е. в сами коллектора кормовые организмы и рыбы попадают случайно. При таком режиме ни достаточная кормовая база, ни промысловая ихтиофауна не могли сформироваться в сколько-нибудь заметном количестве за такое короткое время. Практически во всех озерах вода солоноватая, что ограничивает естественное воспроизводство местных рыб, нерестилища которых сконцентрированы только около устьев впадающих коллекторов.

Таким образом, для развития рыбного хозяйства в водоемах стоят две проблемы: бедность кормовой базы и

ихтиофауны водоемов и ограниченное воспроизводство промысловых рыб.

Были рассчитаны рекомендации увеличения производства рыбы в озерах по разным сценариям. Для развития рыбного промысла на озерах можно ждать становления кормовой базы в водоемах, формирование стад промысловых рыб, внедрять грамотно управляемое рыболовство. Однако для такого сценария потребуются десятилетия для увеличения рыбопродуктивности до 15-20 кг/га. Другим направлением может стать развитие озерно-товарного хозяйствования с созданием зонального рыбопитомника и развитием методов облова промвозврата. Данный путь развития должен использовать кормовую базу, которая в озерах бедна. В результате рыбопродуктивность может возрасти до 20-40 кг/га. Самым перспективным является подход, позволяющий использовать сильную сторону озер, которой является только один фактор – наличие большого объема воды в течение года (остальные факторы не перспективны - бедные кормовая база и ихтиофауна, удаленность от населенных пунктов, рынков сбыта и т.д.). Значит, нужна технология производства рыбы, для которой нужна вода, а остальные факторы выращивания рыбы регулируются человеком. Это - садковая интенсивная аквакультура, которая пока нова для республики. Следует развить крупный проект, включающий создание зонального рыбопитомника, производства садков, производства сбалансированных комбикормов, хранения и переработки рыбы, маркетинга рыбопродуктов. Рыбопродуктивность садков на уровне 100 кг/м³ позволит создать мощности для производства до 120 тыс. т тепловодных объектов аквакультуры в год и даже более.

Sobirov G.G., Mullabayev N.R., Karimov B.K., Kamilov B.G.
Commercial fishing of newly formed lakes of Bukhara region of
Uzbekistan

Academy of sciences Republic of Uzbekistan institute of the genea
pool of plants and animals; karimov@sarkor.uz

Степанов В.Г., Доровских Г.Н.

Сыктывкарский государственный университет
167000, г. Сыктывкар, Октябрьский проспект, 55; vgstepanov@rambler.ru

**Паразитофауна хариуса *Thymallus thymallus* (L.) из
бассейна реки Вычегда**

Река Вычегда является главным притоком реки Северная Двина. В ихтиофауне р. Вычегды зафиксировано 32 вида рыб и рыбообразных (Бознак, 2003), среди которых хариус *Thymallus thymallus* (L.) является одним из самых распространенных.

Цель работы – исследовать видовой состав паразитов хариуса из бассейна р. Вычегды.

Сбор материала произведен по общепринятой методике (Быховская-Павловская, 1985) в летний период 2003, 2006, 2007 и 2011 гг. из русла верхнего течения р. Вычегды; бассейна ее среднего течения (р. М. Небь - приток р. Б. Небь); р. Эн-Ю – приток р. Вишера; рр. Важью и Поинга - притоки р. Сысолы и из русла верхнего течения р. Вымь и ее притока – р. Елва. Исследовано 94 экз. хариуса возрастом 1+-4+.

Всего у хариуса из бассейна р. Вычегды обнаружено 20 видов паразитов из 9 систематических групп (*Myxosporidia* – 2, *Ciliophora* – 1, *Monogenea* – 3, *Cestoda* – 2, *Trematoda* – 6, *Nematoda* – 2, *Acantocephala* – 1, *Hirudinea* – 1, *Crustacea* – 2). Из них паразитов со сложным циклом развития 13 видов, с простым - 7. Специфичных для хариуса 7 видов (*Myxobolus neurobius*, *Tetraonchus borealis f. typica*, *T. borealis f. minor*, *Gyrodactylus thymalli*, *Proteocephalus thymalli*, *Cystidicoloides ephemeridarum*, *Salmincola thymalli*), 2 вида приурочены к лососеобразным (*Crepidostomum farionis* и *Argulus coregoni*), 11 видов – к широкому кругу хозяев.

В большинстве обследованных водотоках найдены *Myxobolus neurobius*, *Tetraonchus borealis f. typica*, *Proteocephalus thymalli*, *Triaenophorus nodulosus*, *Crepidostomum farionis*, *Phyllodistomum simile*, *Diplostomum spathaceum*, *Raphidascaris acus* и *Cystidicoloides ephemeridarum*. Эти паразиты составляют ядро паразитофауны хариуса Вычегдского бассейна (по: Доровских, 2002).

Зараженность рыб миксоспоридиями, трематодой *Crepidostomum farionis*, взрослыми нематодами *Cystidicoloides*

ephemeridarum, личинками нематоды *Raphidascaris acus*, скребнем *Neoechinorhynchus rutili* говорит о том, что хариус, в основном, питается бентосными организмами. Однако в его рацион входит зоопланктон и мелкая рыба, о чем свидетельствует его инвазированность цестодами *Proteocephalus thymalli* и *Triaenophorus nodulosus*.

Полученные данные указывают на различия в видовом составе и в уровне зараженности паразитами хариуса, отловленного в разных участках бассейна р. Вычегды.

У хариуса из русла р. Вычегды, в ее верхнем течении, найдено 12 видов паразитов, среди которых отмечена паразит хищных рыб трематода *Bunodera luciopercae*, впервые указанная для хариуса из водотоков северо-востока европейской части России. Остальные, зарегистрированные в этом районе черви, за исключением *Tetraonchus borealis* f. *typica* и *Cystidicoloides ephemeridarum*, имеют невысокую численность.

В бассейне среднего течения р. Вычегды, лесных речках Эн-Ю (бассейн р. Вишера) и М. Небь (бассейн р. Б. Небь), у хариуса обнаружено 13 видов паразитов. Здесь найдены миксоспоридии, цестоды, паразитические раки, моногенеи и трематоды. Впервые для хариуса из этого региона найдены *Diplostomum pungiti*, *Muxobolus neurobius*, *M. albovae*, *Argulus coregoni*. По показателям инвазированности доминирующее положение в обследованных пунктах занимают нематоды и моногенеи.

В рр. Важю и Поинга (бассейн р. Сысола) у хариуса отмечено так же 13 видов паразитов, 10 из которых были встречены в рр. Эн-Ю и М. Небь. Сходство биотических условий в обследованных районах (малые лесные реки с каменистым дном), видимо, обуславливает и значительное сходство фауны паразитов и показателей зараженности ими хозяев. В этом районе впервые для хариуса Северо-Двинского бассейна зарегистрированы *Gyrodactylus thymalli* и *Piscicola geometra*.

В р. Выми у хариуса выявлено 13 видов паразитов, 12 из которых являются широко распространенными, а сидячие инфузории *Apiosoma* sp. впервые найдены у этого вида рыб в водотоках северо-востока европейской части России.

Исследованный здесь хариус значительно заражен моногенеей *Tetraonchus borealis f. typica* нематодой *Cystidicoloides ephemeridarum* и микоспоридией *Muxobolus neurobius*. Остальные паразиты встречены в небольшом числе.

Итак, паразитофауна хариуса в бассейне р. Вычегды несколько беднее, чем фауна паразитов этого вида рыб в целом из бассейна р. С. Двины, где у хариуса отмечено 25 видов паразитов (Дубинин, 1936; Кудрявцева, 1957; Доровских, 2010а). В Северодвинском бассейне более разнообразна фауна трематод и нематод (9 и 5 видов соответственно). В бассейне р. Вычегды не отмечены *Phyllodistomum folium*, *P. conostomum*, *Sphaerostomum bramae*, *Rhipidocotyle campanula*, *Tylodelphys clavata*, *Cystidicola farionis*, *Camallanus lacustris*, *Rhabdochona denudata*. Однако, 1-й, 3-5-й, 7-й и 8-й виды найдены в бассейне р. Вычегды у других видов рыб (Доровских, 2009, 2010а, 2010б). Число представителей других групп паразитических организмов в обоих бассейнах примерно одинаково, но видовой состав их различен. Возможно, это связано с особенностями нижнего течения р. С. Двины и р. Сухоны, где исследования были проведены в 1930-е и 1950-е гг. (Дубинин, 1936; Кудрявцева, 1957).

Таким образом, паразитофауна хариуса из бассейна р. Вычегды состоит из 20 видов паразитов 9 систематических групп.

Список использованных источников:

1. Бознак Э.И. Ихтиофауна р. Вычегды (морфология, биология, зоогеография): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб: 2003. 24 с.
2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб (руководство по изучению). Л. Наука. 1985. 121 с.
3. Доровских Г.Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока Европейской части России. (Фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. - 2002. - 69 с.
4. Доровских Г.Н., Степанов В.Г., Шергина Н.Н. Паразитофауна и микобиота гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из водоемов северо-востока европейской части России: Монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2009. – 114 с.
5. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Паразитофауна рыб и рыбообразных из водоемов северо-востока европейской части России: монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2010а. – 192 с.

6. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Паразитофауна карповых рыб Cyprinidae Bonaparte, 1832 из водоемов северо-востока европейской части России: монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2010б. – 186 с.

7. Дубинин В.Б. Исследование паразитарной фауны хариуса в различные периоды его жизни // Уч. зап. ЛГУ. 1936. Сер. биол. Т. 7. Вып. 3. С. 31–48.

8. Кудрявцева Е.С. Систематический обзор паразитов рыб реки Сухоны и Кубенского озера // Уч. зап. Вологод. пед. ин-та. – 1957 б. - Т. 20. - С. 69-136.

Stepanov V.G., Dorovskikh G.N. Parasite fauna of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) from the Vychegda river

Siktivkar State University; vgstepanov@rambler.ru

The diversity of parasite fauna of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) from the Vychegda river and its tributaries recovered in 2003, 2006, 2007 and 2011 is described. 20 parasite species were found.

Сироватка Н.Ю.

Інститут рибного господарства НААН

03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135; natysik_2g2@ukr.net

Доцільність використання голозерного вівса у рибництві

Стан рибного господарства України робить актуальним удосконалення старих та розробку нових рецептур для годівлі коропа за різних технологій вирощування за рахунок упровадження нових кормових компонентів.

Виходячи з наших досліджень таким компонентом є голозерний овес – ще досить новий і нетрадиційний об’єкт вирощування на полях нашої країни. Проте з кожним роком він стає все більш популярним, особливо на півдні України, адже має велику низку переваг. Так само його використання у рибництві є можливим і досить актуальним.

Голозерний овес є справжнім джерелом цінного рослинного білка. Його накопичення в зерні сягає 16,6–18% і перевищує його вміст у вівсі плівковому та лущеному аж на 37,5–60%. При цьому більшість білків голозерного вівса водорозчинна, а значить, дуже добре перетравна в організмі тварин. Амінокислотний профіль білка різних сортів вівса і

його облушеного продукту свідчить, що біологічне звільнення від плівки сприяє одночасному накопиченню в зерні найважливіших амінокислот, передусім лізину та метіоніну. Все це сприяє суттєвому збільшенню біологічної повноцінності білка даної культури. За показником кількості та якості білка овес переважає будь-яку іншу злакову культуру, а його енергетична поживність абсолютно однакова з поживністю зерна кукурудзи. Максимальна концентрація корисної поживності на фоні низького нагромадження сирової клітковини забезпечує позитивний вплив кормів із голозерним вівсом на ріст та розвиток птиці, телят, поросят.

Є позитивні напрацювання з годівлі коропових риб саме цією зерновою культурою. У Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН нами проводяться досліди із згодовування голозерного вівса дволіткам коропа. В різних експериментальних групах, які відрізнялися щільністю посадки та кількістю введення в склад комбікорму голозерного вівса отримані додаткові прирости риби, збільшилась рибопродуктивність та зменшилась собівартість. У наступних дослідженнях ми плануємо поглибити дані напрацювання і додатково проаналізувати як впливає згодовування голозерного вівса коропу на деякі біохімічні показники

Голозерні сорти вівса спроможні гарантувати прорив у фуражному забезпеченні тваринництва. Його широке застосування здешевить кормові раціони для свиней і птиці без погіршення якості годівлі. Введення до складу рибних кормів голозерного вівса сприяє підвищенню середньої маси товарної риби, рибопродуктивності ставів, знижує затрати корму і собівартість вирощеної продукції.

Список використаних джерел:

1. Годівля риб: Підручник/ [Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. та ін.]; за ред. І.М. Шермана. – К., 2001. – 269 с.
2. Грициняк І.І. Голозерний овес у складі рибних кормів при вирощуванні товарного коропа/І.І. Грициняк, Ю.О. Желтов, А.Я. Тучапська// Рибогосподарська наука України. – 2010. – Вип. 2. – С. 111-115.
3. Кононенко С. Голозерный овес в рационах /Кононенко С.// Животновод. – 2004. — № 1.-С. 14.
4. Подобед Л.И. Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве / Подобед Л.И. – Одесса: Печатный дом, 2008. – ч.1. – 196 с.

Syrovatka N. Expedience of the use of hulless oat is in a fish-farming

Institute of fisheries of NAAS, 03164, Kyiv, 135, Obukhivska Street;
natysik_2g2@ukr.net

Introduction in the complemente of fish forage of hulless oat assists the increase of middle mass of commodity carp, productivity of ponds, reduces the expenses of feed and fish grown unit cost.

Ткаченко М.Ю. Марушкіна О.О.

Таврійський державний агротехнологічний університет
72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр-т Б. Хмельницького, 18
tkachenkomaria@mail.ru; marea@ukr.net

Аналіз живлення бичка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) та стан його кормової бази в Утлюцькому лимані

Бичок кругляк є масовим промисловим видом в акваторіях Азовського моря, де він є головним споживачем бентосу. Як зазначалося раніше авторами, бичок кругляк є прикладом риби, для якої високий промисловий запас та чисельність є прямим наслідком поліпшення умов живлення (Костюченко, 1960).

На даний час актуальним залишається вивчення спектру, біомаси та калорійності об'єктів живлення даного виду в контексті аналізу природної кормової бази Утлюцького лиману як важливого чинника, що впливає на ріст та розвиток популяції бичка кругляка.

Матеріалом дослідження стали проби макрозообентосу (n=7) і вибірки бичка кругляка (n=69), одночасно відібрані в травні–липні 2011—2013 рр. в акваторії Утлюцького лиману. Збір, фіксацію та обробку матеріалу проводили за стандартними гідробіологічними та іхтіологічними методиками (Жадин, 1960; Руководство, 1961; Правдин, 1966). Встановлення таксономічної належності організмів бентосу та об'єктів живлення бичка кругляка здійснювали за визначниками (Анистратенко, 2011; Киселева, 2004; Grintsov, 2011).

В процесі дослідження були розраховані чисельність, біомаса та енергетичний еквівалент біомаси макрозообентосу

та об'єктів живлення бичка кругляка. Оцінка кормової елективності живлення бичка кругляка проводилась на основі розрахунку індексу вибіркової здатності кормових об'єктів (Шорьгин, 1952).

У складі донної фауни Утлюцького лиману нами було виявлено 16 таксонів безхребетних, які представляють 5 класів (Polychaeta, Gastropoda, Bivalvia, Malacostraca і Insecta). За частотою трапляння провідна роль належала видам з родини Hydrobiidae (Troschel, 1857) і ізоподі *Idotea balthica* (Pallas, 1772), щільність яких склала 946 екз. м⁻² і 160 екз. м⁻² відповідно. Високу частоту зустрічей також мали бівальвії — *Abra ovata* (Philippi, 1836) і *Mytilaster lineatus* (Gmelin in Linnaeus, 1791), Вони були представлені в кількості 380 екз. м⁻², а також види з родини Gammaridae (Leach, 1813). Щільність мітилястра і абри склала в середньому 375 екз. м⁻² кожного, а гамарід — 89 екз. м⁻².

На половині станцій траплялись бівальвія *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791), ізопода *Sphaeroma pulchellum* (Colosi, 1921) і личинка комах *Chironomus salinarius* (Kieffer, 1915), остання з яких мала найбільшу поріняно з іншими щільність — 311 екз. м⁻². Рідко в пробах реєструвались поліхети — *Nephtys hombergii* (Savigny, 1818), *Hediste diversicolor* (Muller, 1776), *Nereis zonata* (Malmgren, 1867), гастроподи роду *Rissoa* Freminville, 1814 і *Theodoxus astrachanicus* (Starobogatov, 1994), а також кумовий рак *Iphinoe maeotica* (Sowinskyi, 1893). Їх щільність коливалась від 44 (*I. maeotica*) до 222 (*N. zonata*) екз. м⁻².

Біомаса і енергетичний еквівалент біомаси макрозообентосу в середньому склали 51,05 г/м⁻² і 138 кДж м⁻². Домінантами за показником біомаси були *A. ovata*, *M. lineatus* і *I. balthica*. Їх доля від сумарної біомаси бентосу склала 30,9, 16, 1 і 15,1 % відповідно. Дещо менше значення для формування біомаси належало видам з родини Gammaridae (7,0 %) і *N. zonata* (9,3 %). Частка інших видів не перевищувала 5 %. Домінантами за енергетичним еквівалентом біомаси виявились *I. balthica* (29,4 %), *N. zonata* (13,5 %), *A. ovata* (12,5 %), а також гідробіїди (9,3 %).

Спектр живлення бичка кругляка з кормової бази Утлюцького лиману був представлений гідробіонтами з 16

таксонів. Були відмічені представники класів Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca, Polychaeta, Insecta та Pisces. З класу бівальвій відмічались види *M. lineatus* ($1011 \pm 3,09$ екз.), *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa, 1829) ($33 \pm 0,96$ екз.), *A. ovata* ($18 \pm 0,46$ екз.), *P. exiguum* ($10,0 \pm 0,30$ екз.) та їх личинками ($33,0 \pm 6,28$ екз.). Серед них за частотою трапляння домінував молюск *M. lineatus*, який був відмічений у 64,7 % досліджених харчових грудках бичка кругляка.

Клас гастропод був представлений родиною Hydrobiidae ($115 \pm 1,9$ екз.) та видом *Th. astrachanicus* ($104 \pm 0,54$ екз.), які при майже однаковій кількості мали дещо відмінну частоту трапляння — 19,1 % та 7,40 % відповідно. Клас вищих раків був представлений видами *I. balthica* ($139 \pm 0,80$ екз.), *S. pulchellum* ($33,0 \pm 0,54$ екз.) та родиною Gammaridae ($5,0 \pm 0,50$ екз.), перші з яких мали найбільшу частоту трапляння — 52,9 % і 23,5 %. В класах поліхет і комах було представлено по одному таксону — родиною Nereidae (Johnston, 1865) ($10,0 \pm 0,45$ екз.) і рядом Coleoptera ($2,0 \pm 0,5$), частота трапляння яких склала 14,7 % і 1,5 % відповідно. Клас риб представляли вид *Atherina pontica* (Eichwald, 1831) ($10,0 \pm 1,5$ екз.) та родина Gobiidae (Fleming, 1835) ($4,0 \pm 0,99$). Риби мали досить високу частоту трапляння — 20,6 %.

Аналіз середньої біомаси та енергетичного еквіваленту об'єктів живлення показав, що найбільше значення для формування цих показників має ізопода *I. balthica*, доля якої від всієї маси об'єктів живлення склала 44,6 % і мала середні показники енергетичного еквіваленту 36,0 кДж. *Th. astrachanicus* за масою займає другу позицію — 16,7 %, та першу — за енергетичним еквівалентом — 39,2 кДж. Досить схоже розподілення цих показників було відмічено між таксонами Nereidae, Pisces та *S. pulchellum* — 12,68 %, 11,1 % та 10,3 % відповідно. При цьому енергетичний еквівалент нереїд склав в середньому 25,3 кДж, риб — 18,5 кДж, а *S. pulchellum* — 17,5 кДж. Найменша вага припадає на родину гамарід — 3,43 %, але за показниками енергетичного еквіваленту вона займає третю позицію — 26,8 кДж.

Індекс вибіркової здатності кормових об'єктів показав, що з перелічених вище кормових об'єктів живлення бичока кругляка найбільше його значення характерно для видів *Th.*

astrachanicus — 6,41, *I. balthica* — 2,94, *S. pulchellum* — 2,63 та родина Nereidae — 1,37.

Аналіз живлення бичка кругляка і його кормової бази в Утлюцькому лимані показав, що попри чисельне домінування гідробіїд в бентосних пробах, провідне місце за чисельними характеристиками в об'єктах живлення належить бівальвіям. За масою та енергетичним еквівалентом у водоймі та в харчових грудках домінують класи Malacostraca, Gastropoda, Polychaeta, що свідчить про використання всіх масових форм бентосу бичком кругляком. Це ж підтверджується розрахунковими значеннями індексу вибіркової здатності. За нашими результатами, запаси кормового макрзообентосу для живлення бичка кругляка в Утлюцькому лимані в середньому складають 20,4 кт або $55,2 \cdot 10^6$ МДж, що дозволяє стверджувати про задовільність умов забезпеченості кормовими ресурсами для цього виду.

Список використаних джерел:

1. Grintsov V., Sezgin M. Manual for identification of Amphipoda from the Black Sea – Sevastopol. – 2011. DigitPrint – P. 151.
2. Анистратенко В.В., Халиман И.А., Анистратенко О.Ю. Моллюски Азовского моря. – К. Наукова думка, 2011. – 173 с.
3. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. — М.: Высшая школа, 1960.— 192с.
4. Киселева М.И., 2004. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. — Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН. — 409 с.
5. Костюченко В.А. Питание бычка-кругляка и использование им кормовой базы Азовского моря // Труды АзНИИРХ. – 1960. – 1, вып. 1. – С. 341–360.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
7. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под. ред. Павловского Е.Н. – Киев: Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 261 с.
8. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря (осетровых, карповых, бычковых, окуневых и хищных сельдей). – М.: Пищепромиздат, 1952. – 268 с.

Tkachenko M.Yu., Marushkina O.O. Analysis of round goby's *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) nutrition and it's feeding base condition on the Utlyutskyy estuary

Tavria State Agrotechnological University, Ukraine, Zaporozhye region, Melitopol, B. Khmelnitskogo Ave., 18; tkachenkomaria@mail.ru; marea@ukr.net

Paper deals with round goby's diet and its feeding base on the Utlyutskyy estuary were analyzed. Power supply analysis showed the highest value for nutrition supply of round goby had Malacostraca, Gastropoda, Polychaeta and Pisces classes. Indices of round goby's selection ability of these taxa were shown.

Тучапська А.Я., Кражан С.А., Тучапський Я.В.

Інститут рибного господарства НААН України
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська 135; anna.tuchapska@mail.ru

**Вплив підвищеного вмісту природного корму у раціоні
племінних цьоголіток коропа на їх зимостійкість та ріст у
дволітньому віці**

У багатьох дослідженнях встановлено вплив забезпеченості риб природними кормами впродовж вегетаційного сезону на результати вирощування, яка з однієї сторони залежить від застосованих заходів інтенсифікації, а з другої від віку, середньої маси і чисельності риб. Тому при вирощуванні племінних цьоголіток коропа важливе місце займають заходи інтенсифікації, які стимулюють розвиток природної кормової бази ставів і забезпечують вищий вміст природного корму у раціоні риб, що сприяє більш інтенсивному росту та економії штучних кормів.

Метою проведених досліджень є вивчення зимостійкості та інтенсивності росту на другому році життя племінних цьоголіток любінського лускатого коропа, які вирощувалися при підвищеному вмісті природного корму у раціоні, що забезпечували шляхом поєднання удобрення ставів органічними добривами з інтродукцією цінних безхребетних та підгодівлею цьоголіток культивованим зоопланктоном.

Дослідження проводили у ставах ДПДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН

України, розмішених у Поліській зоні рибництва в басейні річки Верещиця.

З метою стимуляції розвитку природної кормової бази перед залиттям водою у прибережну зону всіх ставів вносили перегній від ВРХ із розрахунку 4 т/га, також у дослідні стави вносили маточну культуру дафнії із розрахунку 1,0 кг/га за методикою І. Богатової (1980). Впродовж липня проводили підгодівлю цьоголіток коропа у дослідних ставах зоопланктоном, який культивували у окремому ставі-культиваторі, основу його біомаси складала *Daphnia magna* Straus. Зоопланктон вносили періодично з інтервалом у 2-3 дні при одноразовому внесенні 4-6 кг/га, всього внесено 60 кг/га. Також у дослідних ставах проводили культивування *D. magna* у садках із капронового сита об'ємом 20 м³, що забезпечило внесення протягом липня-серпня у кожний став по 15 кг/га дафній.

За даними вивчення живлення вміст природного корму у раціоні цьоголіток із дослідних ставів у середньому за сезон склав 36,8-38,6 %, а в період підгодівлі зоопланктоном у липні становив 50,4-53,6 %, у серпні - 7,3-9,3 %. У цьоголіток коропа із контрольного ставу вміст природного корму у раціоні в середньому за сезон був меншим на 37,0-39,9 %, при цьому у липні був меншим у 4,6-4,9 рази, а у серпні – в 9,7-12,4 рази.

Осінні облови експериментальних вирощувальних ставів показали, що проведення додаткових заходів з підвищення забезпеченості цьоголіток коропа природним кормом не вплинуло на їх вихід із вирощування, який у всіх ставах був високим (69,2-70,6 %). Одночасно середня маса цьоголіток була вищою на 8,9-11,7 г (34,0-44,6 %), завдяки чому загальна рибопродуктивність дослідних ставів зросла на 191-263 кг/га., а природна – з 194 до 324-370 кг/га. При цьому затрати зернового корму на ріст цьоголіток знизились на 12,5-15,1 %.

Зимівлю дослідних груп цьоголіток проводили двома способами: у різних зимувальних ставах та при спільному утриманні контрольної і дослідної груп цьоголіток у сітчастому контейнері, встановленому в один із зимувальних ставів.

Впродовж років досліджень у обох варіантах зимівлі отримані схожі результати, а саме вихід цьоголіток, які

впродовж літнього періоду споживали більше природного корму, був вищим на 9,3 % при зимівлі у зимувальних ставах і на 3,4-12,8 % при зимівлі у контейнерах при меншому на 3,3-4,2 % схудненні.

Дволіток обох груп вирощували спільно, відбираючи для посадки однорічок однакової середньої маси, загальна густота посадки склала 1622 екз./га. Для годівлі застосовували зернові корми (суміш пшениці і ячменю), які в першій половині сезону подрібнювали.

За результатами осіннього облову дослідного ставу, вихід обох груп дволіток із вирощування був близьким і становив 91,0-91,7 %, проте середня маса дволіток, які на першому році вирощувались при підвищеному вмісті природного корму, склала 661,9 г проти 615,4 г у контрольних, тобто була вищою на 7,5 %, а їх рибопродуктивність була вищою на 8,3 %.

Проведені дослідження дають можливість зробити висновок, що підвищення вмісту природного корму у раціоні цьоголіток коропа забезпечує їх кращу зимостійкість та сприяє більш високому темпу росту на другому році життя.

Tuchapska A., Krazhan S., Tuchapskyi Ya. Effect of elevated the content of natural food in the diet of carp fingerlings on their hardiness and growth in the two-year age

Institut Fisheries NAAS, Kiev; anna.tuchapska@mail.ru

We studied the effect of higher content of natural food in the diet of breeding fingerlings of Lyubinsky scaly carp on the results of cultivation, winter hardiness and results of cultivation in the second year of life.

Established, that increased content of natural food in July and August, stimulated the growth of fingerlings to 34,0-44,6%, provided the higher productivity at 35,2-48,5 % and economy of feed per 12,5-15,1 %.

The output from the winter of carp yearlings who during the summer period have consumed more natural food, was up 3,4-12,8 % at smaller by 3,3-4,2 % loss of weight.

The average weight of two years carps, which were grown in the first year with higher content of natural food, was higher by 7.5% and the fish productivity was higher by 8,3 %.

Хандожівська А.І., Мрук А.І., Бузевич І.Ю.

Інститут рибного господарства НААН
03164, Україна, м. Київ, вул. Обухівська, 135
anna-nyrka@mail.ru; amruk@ukr.net; busevitch@ukr.net

Особливості росту харіуса європейського (*Thymallus thymallus*) в річках Закарпаття

Європейський харіус *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) є єдиним представником родини харіусових у водоймах України. На сьогодні він зустрічається в гірських ділянках річок басейну Дністра, в басейні Дунаю (Закарпаття). Харіус мешкає в чистих річках з холодною водою та високим вмістом кисню (Протасов, 1948). Європейський харіус занесений до Червоної книги України (1994, 2009).

У зв'язку зі скороченням чисельності цього виду, особливу актуальність становлять дослідження, пов'язані з оцінкою стану його популяцій.

Показник росту є інтегральною характеристикою умов існування популяції риб, яка з достатнім рівнем достовірності відображає вплив сумісної дії внутрішніх та зовнішніх факторів даного середовища. Відомо, що швидкість лінійного росту риб в природних умовах значною мірою залежить від комплексу абіотичних чинників (Коротчаєва, 2011). Крім того, темп лінійного та вагового росту риб безпосередньо пов'язаний з станом кормової бази (кількість, доступність та калорійність харчових об'єктів) (Зиновьев, 2011).

Збір польових матеріалів проводили у 2008 р. та 2012 р. В 2008 р. науковцями Були проведені науково-дослідні лови на річці Чорна Закарпатської області, на території Національного природного парку «Синевір». Риб відловлювали на перекатах підсаками та нахлистовими вудками, було піймано 26 екз. Обробка була проведена на живих рибах. Риб обробляли водним розчином анестетику «Пропісцин» що дозволило уникнути їх травматизації. Після промірів риб витримували в проточній воді та випускали в річку.

В 2012 р, під час польових робіт, на Закарпатських річках було зібрано первинний матеріал – 28 екз. різновікових особин харіуса європейського. Матеріал був зібраний за сприяння «Закарпатдержрибоохорони». Риби були вилучені з

браконьєрських сіток у стані, несумісному з життям, та були зафіксовані у 10% розчині формаліну. Опрацювання зафіксованого матеріалу проводили в лабораторних умовах.

Визначення метричних показників здійснювали за загальноприйнятою методикою (Правдин, 1966), для зважування риб використовували електронні терези з точністю від 0,001 г.

Вік риб визначали спогляданням лускових пластин. Луску відбирали на рівні 1-3 ряду лускового покриву вище бічної лінії під спинним плавцем. Вік та проміри луски здійснювали за допомогою бінокулярного мікроскопу МБС-10 за збільшення 2x8. Окуляр-мікрометром вимірювали передній діагональний радіус луски та проводили підрахунок склеритів для зворотнього обчислення лінійного росту за методом Є. Леа (Чугунова, 1959).

Статистичне опрацювання проводили за загальноприйнятими методиками: визначення показників варіації, динаміки, середніх величин.

Середні показники лінійного росту харіусу (за віковими класами) в наших дослідженнях коливалися від 9,9 до 27,2 см. Основна частина вибірки, а саме, біля 86 % риб, мала довжину 12,7 – 18,7 см. На частку особин харіуса, довжина яких перевищувала 25 см, припадало лише 12 % досліджених риб.

В цілому, середні показники довжини розмірних класів харіусу є характерними для даного виду, за виключенням дволіток та трирічок. Наближені величини середньої їх довжини зумовлені, насамперед, пізнім збором матеріалу дволіток.

Вагові показники харіуса зі збільшенням віку також зростали: з 12,3г у цьоголіток до 233,5 г чотирирічок. Зміна співвідношення вагових та лінійних приростів відбувалася після настання статевої зрілості, при цьому, абсолютні показники маси чотирирічок, у порівнянні з іншими даними (Павлов, 1956), характеризувались достатньо високими величинами.

Темп лінійного росту на першому році життя за 2005 – 2006 р.р, 2010 – 2011р.р. коливався в межах 8,2 – 9,8 см. Для цього показника відмічена висока міжрічна стабільність, виключенням були дані за 2006 р. – 8,2 мм, що, можливо,

пов'язано з не значною вибіркою, яка складалася з двох екземплярів риб.

За даними реконструкції росту за методом Леа у хариуса із річок Закарпаття відмічено, що найбільш інтенсивний приріст спостерігається на першому році життя: від 92 мм до 99 мм (в середньому 81 мм), а у трирічок він складає 42 мм. З віком величина лінійних приростів суттєво знижується. Найбільш характерно це проявляється в період статевого дозрівання та першого нересту: на третьому - четвертому році життя, що підтверджено як за емпіричними, так і реконструйованими даними.

За визначеними показниками (темп лінійного та вагового росту, коефіцієнт вгодованості) умови існування європейського хариусу в річках Закарпаття в цілому можуть бути охарактеризовані як сприятливі, що свідчить про перспективність штучного відтворення цього виду як важливої складової заходів із збереження нативної іхтіофауни та підтримання біологічного різноманіття водоем України

Список використаних джерел:

1. Зиновьев Е.А. Популяционные особенности хариуса р. Вильвы (приток Усьвы - Чусовой) / Е. А.Зиновьев, Н.В. Середа // Биология и экология рыб Прикамья: меж вуз. сбор. науч.тр. Перм. ун-т; – Пермь, 2011. – Вип. 3. – С. 56 – 67.
2. Коротаева С.А. Морфобиологические особенности хариуса некоторых притоков Нижней Усы / С.А. Коротаева., А.В. Скоринова., Е.А. Зиновьев // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сбор. науч.тр./ Перм. ун-т; – Пермь, 2011.- Вип.3. – С.102 – 111.
3. Правдин.И.Ф. Руководство по изучению рыб. / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-ть, 1966. – 376 с.
4. Протасов А.А. Состояние сырьевых запасов ручьевой и радужной форели в реках закарпатской области УССР. Отчет НИИ Прудового и озерно-речного рыбного хозяйства / А.А. Протасов – Львов: 1948. – 76 с.
5. Хариус европейський (*Thymallus thymallus*) // Фауна України: [у 40 т.] / Павлов П.Й.; Інститут зоології АН УРСР. — К.: Наукова думка, 1956. — Т. 8: Риби, вип. 1: Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, кісткові риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, хариусові, щукові, умброві). — 1980. — С. 314–319.
6. Чугунова. Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб./ Чугунова Н.И. – М., 1959-1964с.

Khandozhivska A.I., Mruk A.I., Buzevich I.Y. Peculiarities of the growth of European grayling (*Thymallus thymallus*) in Transcarpathian rivers

Institute of Fisheries NAAS, Obukhivska St. 135, Kyiv 03164; anna-nyrka@mail.ru amruk@ukr.net, busevitch@ukr.net

Mean indices of linear growth of grayling (by age classes) fluctuated from 9.9 cm to 27.2 cm. Weight indices in our studies were from 12.3 g to 233.5 g. Results of European grayling growth reconstruction from Transcarpathian rivers in 2012 and 2008 demonstrated that maximum growth gain typical for the first year remained also high on the second year, however it decreased on the third year.

Халаим А.А., Заморов В.В.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова
Украина, г. Одесса, Шампанский пер., 2; hydrobiologia@mail.ru

Питание бычка-песочника *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) Сасыкского водохранилища в весенний сезон

Сасыкское водохранилище – первый пресноводный водоем, созданный по проекту Дунай-Днестровской оросительной системы в чаше морского лимана, и один из крупнейших водоемов юга Украины. К настоящему времени в водохранилище отмечено 57 видов рыб, принадлежащих к 16 семействам (Мошу, 2006; Смирнов и др., 2007; Волошкевич и др., 2011). Среди них и представители семейства бычковых (Gobiidae), являющиеся не только объектом промысла, но и важным звеном в пищевых цепях прибрежных экосистем.

С конца XX столетия в Сасыке отмечают достаточно высокую численность для бычка-песочника *Neogobius fluviatilis* Pallas, 1814, что оказывает существенное влияние на запасы кормового бентоса водоема (Волошкевич и др., 1988; Волошкевич, 1991; Галкина и др., 2014). Изучение питания бычковых рыб является одним из важнейших аспектов их биологии, а также позволяет оценить их значение в трофической структуре донных биоценозов водоемов Украины.

Целью настоящей работы было изучение питания бычка-песочника весной в Сасыкском водохранилище.

Рыбу ловили удой с апреля по май 2014 г. в верхней, средней и нижней частях водоема. В ходе биологического анализа учитывали пол, промысловую длину (см) и массу (г) рыб. Соотношение полов было примерно одинаковым. Исследовали рыб длиной 4,6 – 10,7 см и массой 1,5 – 11,0 г. Всего изучено 100 пищевых комков. После поимки рыбы, сразу же вырезали ее кишечник и помещали в раствор формалина. Содержимое пищеварительных трактов бычков обрабатывали по общепринятой методике (Павловский, 1961). Для характеристики питания рыб применяли следующие показатели: относительную величину восстановленной массы отдельных пищевых компонентов (%); частоту встречаемости компонентов пищи в кишечниках (%); общий и частные индексы наполнения пищеварительного тракта (ОИНК, ЧИНК, $^{\circ}/000$); индекс видового сходства (ИВС, %) (Иванов и др., 1990). Таксономическую принадлежность объектов питания устанавливали по определителям (Определитель ..., 1968; 1969; 1972; 1977; 1995). Учитывая линейные размеры фрагментов кормовых организмов, осуществляли реконструкцию их длин. Затем проводили расчет их восстановленной массы, используя материалы собственных сборов макрозообентоса и таблицы средних величин массы организмов донной фауны, представленные в монографиях (Определитель ..., 1968; 1969; 1972).

В содержимом пищеварительных трактов бычков обнаружены кормовые объекты следующих таксономических групп: Oligochaeta, Polychaeta, Mollusca (Bivalvia), Cyclopoida, Ostracoda, Cumacea, Isopoda, Amphipoda, Insecta (Chironomidae).

По встречаемости в пище бычка-песочника преобладали личинки хирономид (92,9 %), в основном *Chironomus plumosus*, *Ch. dorsalis* и *Glyptotendipes gripekoveni*. Второе место занимали кумовые раки *Pterocuma pectinata* (42,9 %). Ostracoda по встречаемости составили 16 %, Amphipoda (*Pontogammarus obesus*, *Stenogammarus similis* – в верховье и средней части водохранилища, *Orchestia bottae*, *Dikerogammarus villosus* – в низовье) – 21 %. Черви встречались еще реже: олигохеты (*Nais simplex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*) – в 12,5 % кишечников бычков, полихеты (*Hypaniola kowalewskii*) – в 14,3 %.

Организмы планктона (в основном представители семейства Cyclopidae) найдены в 8,9 % кишечника, равноногие раки – в 8 %, двусторчатые моллюски (*Dreissena polymorpha*, *Hypanis pontica*, сифоны *H. laeviscula fragilis*) – не более чем в 7 %.

Существенного различия в таксономическом составе пищи рыб разного пола не обнаружено (величина ИВС составила 90,9 %). Однако отметим, что самки песочника употребляли полихет (24 %), остракод (32 %) и амфипод (24 %) чаще, чем самцы (6,5 %, 12,9 % и 9,7 % соответственно). Изоподы вовсе не были обнаружены в рационе последних.

По массе ведущее место в питании бычка-песочника занимали амфиподы (в среднем 82 % и 81 % – у самцов и самок соответственно). Их средние величины ЧИНК составили для самцов – 51,7 ‰, самок – 48,3 ‰. Несмотря на высокую встречаемость, личинки хирономид по массе занимали только второе место – их доля в пище самцов в среднем составила 58,3 %, у самок – 45,6 % (ЧИНК – 4,8 и 5,5 ‰). В рационе последних значительную роль играли еще и равноногие раки (в среднем 58,1 % по массе, ЧИНК – 19,1 ‰). На долю двусторчатых моллюсков, обладающих высокой индивидуальной массой, приходилось в среднем 30,7 % пищи самцов и 55,6 % пищи самок (ЧИНК для рыб разного пола составили 4,6 ‰ и 7,4 ‰ соответственно). Невысока роль кумовых и ракушковых раков в питании песочника: у самцов данные кормовые объекты занимают в среднем около трети восстановленной массы пищи (ЧИНК кумовых раков – 3,2 ‰, остракод – 1,1 ‰), у самок – около четверти (ЧИНК кумовых раков и остракод соответственно равнялись 1,9 и 1,6 ‰). Доля песка, древесины и неопределимой белковой массы составила в среднем не более 2,5 %.

Анализ питания бычка-песочника разных размерных групп показал, что с увеличением длины тела в пище рыб повышалось значение ракообразных, а планктонных организмов, наоборот, снижалось. Личинки хирономид, черви и моллюски встречались в рационах рыб разных размеров.

Самки песочника питались интенсивнее, чем самцы: величины ОИНК равнялись 19,4 ‰ и 15,4 ‰ соответственно.

По сравнению с осенним сезоном (Галкина и др., 2014), весной интенсивность питания бычка-песочника заметно ниже, что объяснимо более активным потреблением корма рыбами в октябре-декабре перед зимовкой. В пищевых комках бычков весеннего улова отсутствовал голландский краб *Rhithropanopeus harrisi tridentata*, встречаемость планктонных ракообразных Cyclopidae была на порядок ниже. В то же время весной наблюдали более частое потребление личинок хирономид, что, по нашему мнению, объясняется фенологией данной группы.

Таким образом, бычок-песочник в Сасыкском водохранилище является преимущественно карцинофагом: основу его питания составляют амфиподы, кумовые и ракушковые раки у самцов, в рационе особей противоположного пола также важны и равноногие раки. Значение по массе в пище бычков личинок хирономид, моллюсков и червей невелико. Это вполне ожидаемая картина, так как, по материалам наших исследований (Галкина, Чернявский, 2014) и данным литературы (Ляшенко и др., 2010), в Сасыкском водохранилище на прибрежных песчаных биотопах – местообитаниях бычка-песочника, – многочисленными являются ракообразные, в особенности кумовые раки и бокоплавы.

Список использованных источников:

1. Волошкевич А.Н. Особенности формирования и рационального использования рыбных запасов опресненного водоема – Сасыкского водохранилища: Афтореф. дис. ...канд. биол. наук. – М., 1991. – 15 с.
2. Волошкевич А.Н., Балацкий К.Л. Рыбохозяйственное использование Сасыка при восстановлении его связи с морем // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: IV Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. (г. Одеса, 7 – 11 вересня, 2011 р.): тези доп. – Одеса: Фенікс, 2011. – С. 56 – 58.
3. Волошкевич А.Н., Бурдюжа Э.Д., Чадаева Л.Т. Кормовая база и питание рыб Сасыкского водохранилища // Сб. научн. трудов ГосНИОРХ. – 1988. – вып. 280. – С. 131 – 142.
4. Галкина А.А., Замооров В.В., Чернявский А.В. Питание бычка-песочника *Neogobius fluviatilis* Сасыкского водохранилища в осенний период // Биологические исследования – 2014: V Науч.-практ. конф. (г. Житомир, 4-5 марта, 2014 г.): тез. докл. – Житомир: Изд-во Житомирск. гос. ун-та им. И. Франка, 2014. – С. 113 – 116.

5. Галкина А.А., Чернявский А.В. Макрозообентос Сасыкского водохранилища Одесской области (по материалам летне-осенних сборов 2013 г.) // Биоразнообразие и устойчивое развитие: третья междунар. научн.-практ. конф. (г. Симферополь, 15 – 19 сентября, 2014 г.): тез. докл. – в печати.

6. Зенкевич Л.А., Брочкая В.А. Материалы по питанию рыб Баренцева моря. Докл. I сес. Гос. океанограф. ин-та, 1931, Т. 4. – С. 120 – 134.

7. Иванов Ю.И., Погорелюк О.Н. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. – М.: Медицина, 1990. – 217 с.

8. Ляшенко А.В., Зорина-Сахарова Е.Е., Маковский В.В., Санжак Ю.О., Процепова В.Н. Структурно-функциональная характеристика макрозообентоса и рыбопродуктивность Сасыкского водохранилища // Рыбогосподарська наука України. – 2010. – № 2. – С. 60 – 66.

9. Мошу А.Я. Материалы по видовому составу рыб лиманного озера Сасык // Академику Л. С. Бергу 130 лет: Сб. науч. статей. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2006. – С. 103 – 109.

10. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Под ред. Л. А. Кутиковой, Я. И. Старобогатова. – Л.: Гидрометеиздат., 1977. – 477 с.

11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / [отв. ред. С. Я. Цалолыхина]. – С-Пб., 1995, Т. 2. – 617 с.

12. Определитель фауны Черного и Азовского морей / [отв. ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовский]. – К.: Наукова думка, 1968, 1969, 1972. – Т. 1 – 3.

13. Павловский Е.Н. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. – М., 1961.

14. Смірнов А.І., Ткаченко В.О. Характер іхтіорізноманіття як біотичний маркер опріснювання лиману Сасик (Кундук) // Зб. праць Київського зоологічного музею. – 2007. – № 39. – С. 41 – 56.

Khalaim A.A., Zamorov V.V. The nutrition monkey goby *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) of Sasyk reservoir in the spring season

Odessa I.I. Mechnikov national university, Shampansky lane, 2, Odessa, Ukraine; hydrobiologia@mail.ru

The study of the qualitative and quantitative composition of nutrition monkey goby *N. fluviatilis* of Sasyk reservoir in the spring season. It is shown that the basis of the nutrition monkey goby in Sasyk reservoir are mainly crustaceans; insect larvae, worms, mollusks, etc. are of secondary importance.

Халтурин М.Б., Шевченко П.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19; chalturin@mail.ru

Видове різноманіття іхтіофауни басейна річки Рось

Нами було проаналізовано іхтіологічні дані, які були зібрані в процесі дослідів і зведені до таблиці 1 по притокам басейну р. Рось: мала водойма біля с. Капустинці (р. Злодіївка), Матюшанське водосховище (р. Роставиця), Щербаківське водосховище (р. Рось).

В результаті досліджень було виявлено 7 родин: коропові, окуневі, щукові, сомові, в'юнові, бичкові, головешкові. Таким чином, найбільш чисельніша іхтіофауна була в Матюшанському водосховищі – зареєстровано 14 видів, з яких підтвердили під час контрольних ловів 12. Далі йде Щербаківське водосховище – 13 та 10 видів відповідно, найменша чисельна іхтіофауна була на річці Злодіївка біля с. Капустинці (7 та 4 видів).

Найчисельнішими була родина коропових: верховодка, карась сріблястий, строкатий товстолоб, короп (сазан), краснопірка, лин. В свою чергу, найбільш чисельні інвазійні види в басейні майже не зустрічалися, хоча й проводять постійне зариблення цими видами. Щодо небажаних акліматизантів, в басейні Росі зустрічались амурський чебачок та ротан-головешка, які були виявлені у двох водоймах на р. Злодіївка та Рось.

Таблиця 1

Стан іхтіофауни водойм комплексного призначення басейна
річки Рось

Назва виду риб	Мала водойма біля с. Капусти- нці		Матюша- нське в-ще		Щербакі- вське в-ще	
	З	В	З	В	З	В
Коропові						
Амурський чебачок (<i>Pseudorasbora parva</i>)**	+	+	-	-	-	-
Білий амур (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)*	+	-	-	-	-	-
Білий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)*	+	-	-	-	-	-

Верховодка (<i>Alburnus alburnus</i>)	+	+	+	+	+	+
Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i>)	-	-	-	-	+	+
Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i>)	+	+	+	+	+	+
Короп (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i>)	+	-	-	-	+	-
Краснопірка звичайна (<i>Scardinius erythrophthamus</i>)	-	-	+	+	+	+
Лящ (<i>Abramis brama</i>)	-	-	+	+	-	-
Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i>)	-	-	+	+	+	+
Строкатий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)*	-	-	+	+	-	-
Всього:	6/3		10/8		6/5	
Окуневі						
Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernua</i>)	-	-	-	-	+	+
Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i>)	+	+	+	+	+	+
Судак звичайний (<i>Sander lucioperca</i>)	-	-	+	+	+	-
Всього:	1/1		2/2		3/2	
Щукові						
Щука звичайна (<i>Esox lucius</i>)	+	-	+	+	+	+
Всього:	1/0		1/1		1/1	
Сомові						
Сом європейський (<i>Silurus glanis</i>)	-	-	-	-	+	-
Всього:	0/0		0/0		1/0	
В'юнові						
Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i>)	-	-	-	-	+	+
Всього:	0/0		0/0		1/1	
Бичкові						
Бичок-пісочник (<i>Neogobius fluviatilis</i>)	-	-	+	+	-	-
Всього:	0/0		1/1		0/0	
Головешкові						
Ротань-головешка (<i>Perccottus glenii</i>)**	-	-	-	-	+	+
Всього:	0/0		0/0		1/1	
Загалом:	8/4		14/12		13/10	

Примітка: «-» – вид не зустрічався, «+» – вид присутній у водоймі; з/в – зареєстровані види/виявлені під час дослідження * – інтродуценти, ** – акліматизовані види;

Загалом по всій території дослідів були виявлені види, що розповсюджені у всіх водоймах. Проте до цих видів ми не відносили види інтродуцентів з далекосхідного регіону (білий та строкатий товстолоби, білий амур). До видів аборигенів

відносяться: верховодка, карась сріблястий, короп, окунь та щука. Ці основні 5 аборигенних видів, що відносяться до 3 родин та мають основні харчові відносини хижак-жертва (верховодка, карась сріблястий, короп – окунь – щука). Для поліпшення рибопродуктивності без заходів інтенсифікації для таких водойм, рекомендується розширення іхтіофауни за рахунок введення промислово цінних та малоцінних видів риб, як інтродуцентів так і аборигенних видів таких як: білий та строкатий товстолоб, білий амур, плітка, лин., лящ. За умови придатності водойми дозволяється (водойма проточна або значна кількість підземних джерел) також рекомендувати введення судака. Проте він може конкурувати з щукою у трофічних відносинах і згодом можливо, що один вид буде переважати або повністю зникне. Особливо це стосується невеликих водойм. Стосовно введення родини сомових, тут рекомендації не однозначні, оскільки для водойм які не спускні (більшість водойм комплексного призначення) та погано обловлюються введення до іхтіофауни сома європейського не дуже бажане. Оскільки при проходженні певного періоду часу (5-10 років) сом виростає до значних розмірів, що в свою чергу унеможливує вилов старих особин, тим самим контролювати кількість старих особин та контролювати оновлення маточного стада. Не кажучи про шкоду, яку завдаватимуть дорослі особини. Особливо під час нересту інших видів, шляхом поїдання молоді фітофілних видів та видів, що утворюють гнізда (судак). Також було виявлено один представник з родини бичкових (бичок-пісочник) який був знайдений в р. Роставиця у Матюшанському водосховищі.

Стосовно інших представників родини корошових потрібно орієнтуватись безпосередньо на первинного споживача того регіону в якому розташована водойма та на ті комплекси використання водойми. Оскільки в останні роки набуло великої актуальності створення водойм для спортивно-аматорської риболовлі, потрібно орієнтуватись на ті види рибної ловлі, яку будуть презентувати орендарі. Оскільки безконтрольне та без вибіркове вселення риб приведе до одночасного збільшення рибопродуктивності. Проте згодом

вона буде лише знижуватись оскільки буде виїдання кормової бази на всіх рівнях (фіто-, зоопланктон, бентос, дрібна риба).

Khalturyn M.B., Shevchenko P.G. Species diversity of fish fauna of the Ross River basin

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, str. General Rodimtsev, 19; chalturin@mail.ru

So in the basin of Ros found 7 families and 19 species of fish that shares in different proportions throughout the basin and on various tributaries. Because as is known river Ros one of the most regulated in all its length.

Хоменчук В.О., Рабченко О.О., Курант В.З., Грубінко В.В.

Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка
46027, Україна, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2; vovanbox74@mail.ru

Розподіл мангану, купруму, цинку та плюмбуму в субклітинних компонентах зябер коропа за сумісної дії йонів Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Pb^{2+}

В природі водні організми зазнають впливу багатьох чинників середовища. Це стосується і дії важких металів, які здебільшого здійснюють комплексний вплив на організм гідробіонтів. Часто відмічають випадки перевищення гранично допустимих концентрацій відразу для декількох металів, або ж на фоні зростання концентрації йонів одного металу спостерігається знижений вміст інших. Потрібно відмітити, що одночасна присутність декількох металів в організмі впливає на їх перерозподіл та біологічну дію (Wepener, 2001). Тому метою роботи було дослідити субклітинний розподіл мангану, купруму, цинку та плюмбуму в зябрах коропа за дії йонів Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Pb^{2+} окремо та у суміші.

Дослідження проведено на коропах *Cyprinus carpio* L. дворічного віку масою 300-350 г. Для експериментального витримування риб використовували відстояну водопровідну воду (Na^+ 18 мг·л⁻¹; K^+ 1 мг·л⁻¹; Cl^- 10 мг·л⁻¹; Ca^{2+} 50 мг·л⁻¹; Mg^{2+} 9 мг·л⁻¹; HCO_3^- 115 мг·л⁻¹; SO_4^{2-} 10 мг·л⁻¹; pH 7,7- 7,9). Вміст кисню в воді акваріумів підтримували на рівні 7,0 – 8,0 мг/л. Риб утримували в лабораторних акваріумах об'ємом 200

л з розрахунку 40 л на одну особину. Риб під час аклімації не годували. Період аклімації становив 14 діб.

У першій серії дослідів вивчали вплив на риб іонів Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Pb^{2+} в концентраціях $0,12 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, $0,01 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, $0,1 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ та $0,01 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ відповідно. З метою дослідження відповіді організму на сумарний вплив досліджуваних металів у другій серії експерименту, йони всіх чотирьох металів у воду вносили одночасно в концентраціях $0,12 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ мангану, $0,01 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ купруму, $0,1 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ цинку та $0,01 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ плумбуму.

Необхідні концентрації іонів металів у всіх серіях дослідів створювали внесенням в середовище відповідних розчинних солей металів: $MnCl_2 \cdot 2H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ та $Pb(NO_3)_2$ кваліфікації “хч”.

Згідно поставлених завдань для дослідження відбирали тканини зябрових дуг коропа. Всі процедури відбору тканин після інвазії риб виконували на холоді.

Перед виділенням субклітинних фракцій тканини гомогенізували в охолоджену розчині такого складу: $0,22 \text{ М}$ сахароза, 10^{-4} М ЕДТА та $0,01 \text{ М}$ тріс-НCl (pH 7,2) у співвідношенні 1:5. Ядра виділяли центрифугуванням при $2000\text{--}2500 \text{ об./хв}$ 20 хв. Осад аналізували як ядерну фракцію, а надосад зливали і центрифугували 30 хв при 12000 об./хв . Надосад використовували як цитоплазматичну фракцію, осад як фракцію мітохондрій.

Для визначення вмісту металів в субклітинних фракціях останні спалювали в перегнаній азотівій кислоті у співвідношенні 1:5 (маса: об'єм). Вміст мангану, купруму цинку та плумбуму визначали на атомно-адсорбційному спектрофотометрі C-115M1 і виражали в нг на мг білка. Рівень білка в субклітинних фракціях визначали за Лоурі та співавт. Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою «Microsoft Office Excel».

Результати дослідження показують (табл. 1), що при сумісній дії іонів Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Pb^{2+} змін в концентрації мангану в субклітинних фракціях зябер коропа не виявлено, тоді як за дії іонів Mn^{2+} його рівень зростає в мітохондріальній фракції, що, очевидно, є наслідком вибіркового поглинання мітохондріями та важливою участю досліджуваного металу в енергетичних процесах (Xiao-Ying Tan, 2012). Слід зазначити,

що сумісна дія досліджуваних металів призводить до послаблення поглинання йонів марганцю в мітохондріях зябер або спричиняє посилення екскреції металу з організму.

В зябрах коропа за дії йонів купруму відмічено нагромадження йонів металу в мітохондріальній та цитоплазматичній фракціях, тоді як за дії суміші металів, вміст купруму порівняно з контролем не змінювався, що пояснюється антагоністичним впливом решти йонів металів щодо накопичення.

Таблиця 1

Вміст мангану, купруму, цинку та плюмбуму в окремих фракціях клітин зябер коропа за дії йонів металу окремо та їх суміші; $\text{нг} \cdot \text{мг}^{-1}$ білка ($M \pm m$, $n=5$)

Серія	Ядерна фракція		Мітохондріальна фракція		Цитоплазматична фракція	
	Дія металу	Дія суміші металів	Дія металу	Дія суміші металів	Дія металу	Дія суміші металів
Манган						
Контроль	10,5 $\pm 1,6$	31,7 $\pm 3,2$	7,8 $\pm 0,9$	3,4 $\pm 0,4$	3,1 $\pm 0,6$	3,2 $\pm 0,6$
Дослід	11,1 $\pm 1,9$	33,8 $\pm 4,9$	14,8 $\pm 0,9^*$	3,4 $\pm 0,7$	3,6 $\pm 0,6$	2,4 $\pm 0,4$
Купрум						
Контроль	31,2 $\pm 4,4$	28,7 $\pm 3,9$	27,2 $\pm 2,0$	103,3 $\pm 13,3$	16,5 $\pm 2,2$	11,9 $\pm 0,9$
Дослід	22,0 $\pm 4,2$	31,1 $\pm 5,9$	53,6 $\pm 12,3^*$	125,5 $\pm 9,8$	37,0 $\pm 8,1^*$	11,8 $\pm 2,0$
Цинк						
Контроль	922,9 $\pm 38,4$	515,5 $\pm 70,2$	755,1 $\pm 91,8$	1171,0 $\pm 7,5$	832,1 $\pm 91,4$	225,1 $\pm 12,8$
Дослід	842,8 $\pm 94,9$	799,8 $\pm 40,8^*$	667,0 $\pm 114,0$	762,3 $\pm 49,8^*$	936,8 $\pm 130,1$	337,7 $\pm 25,8^*$
Плюмбум						
Контроль	15,1 $\pm 2,9$	15,4 $\pm 2,5$	11,1 $\pm 2,4$	6,7 $\pm 1,4$	18,3 $\pm 2,7$	5,3 $\pm 1,3$
Дослід	20,8 $\pm 5,4$	20,3 $\pm 2,4$	9,6 $\pm 2,7$	5,7 $\pm 0,9$	23,2 $\pm 1,2$	2,9 $\pm 0,3^*$

Примітка. * - зміни вірогідні порівняно з контролем ($p < 0,05$).

З літературних джерел відомо, що при певних умовах між вмістом плюмбуму, купруму та цинку спостерігається антагоністичний ефект щодо накопичення по механізму конкурентного інгібування (Ерзинкян, 1990).

При поліметалічній експозиції в зябрових клітинах прослідковується перерозподіл цинку. Відбувається зменшення рівня металу в мітохондріях ($p < 0,05$) одночасно з зростанням його вмісту в цитоплазмі та ядерній фракції ($p < 0,05$). За дії йонів цинку окремо накопичення металу в субклітинних фракціях зябер нами не було відзначено, що вказує на високий рівень регулювання вмісту цинку при невисоких його концентраціях у воді.

За сумісної дії йонів металів в зябрах можна відмітити лише достовірне зменшення рівня плюмбуму порівняно з контролем у цитоплазматичній фракції що, є свідченням порушення механізмів проникнення та розподілу металу в зв'язку з комплексною дією металів.

Отже, можна відмітити тенденцію до зменшення кількості акумульованих мангану, купруму та плюмбуму і зростання вмісту цинку в субклітинних фракціях зябер коропа за сумісної дії металів порівняно з їх дією окремо, що можна пояснювати складним рівнем їх взаємодії в організмі риб.

Список використаних джерел:

1. Dietary manganese requirement of juvenile yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco*, and effects on whole body mineral composition and hepatic intermediary metabolism / Xiao-Ying Tan, Ping Xie, Zhi Luo [et al.] // *Aquaculture*. – 2012. – 326-329 – P. 68–73.
2. Wepener V. Uptake and distribution of a copper, iron and zinc mixture in gill, liver and plasma of a freshwater teleost, *Tilapia sparrmanii* / V Wepener, J.H.J van Vuren, H.H. du Preez // *Water SA*. – 2001. – Vol. 27, № 1. – P. 99–108.
3. Обмен макро- и микроэлементов при хронической свинцовой интоксикации / [Ерзинкян К.Л., Протасова О.В., Максимова И.А., Пашенко Л.А.] // *Журн. эксперим. и клинич. медицины*. – 1990. – Т. 27, № 5. – С. 502-504.

Khomenchuk V.O., Rabchenyuk O.O., Kurant V.Z., Grubinko V.V. Distribution of manganese, copper, zinc and lead in subcell components of carp gills under the joint action of Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} and Pb^{2+} ions

Volodymyr Gnatyuk Ternopil National Pedagogical University, Str. M. Krivonosy, 2, Ternopil, 46027, Ukraine; vovanbox74@mail.ru

The subcell distribution of manganese, copper, zinc and lead in carp gills under the joint action of Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} and Pb^{2+} separately and in mixture was investigated. The decrease of the quantity of absorbed manganese, copper and lead and the increase of the content of zinc in the subcell fractions of carp gills under the joint action of metals ions in comparison with their action taken separately were admitted.

**Христенко Д.С.¹, Рудик-Леуская Н.Я.², Слынько Е.Е.³,
Котовская А.А.¹**

¹Институт рыбного хозяйства НААН Украины

03164, Украина, г. Киев, ул. Обуховская, 135; khristenko@ukr.net

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

03041, Украина, г. Киев, ул. Героев обороны, 15; fich-n@ukr.net

³Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина" Российской академии наук 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок; elena@ibiw.yaroslavl.ru

**Виды рыб различных охранных категорий ландшафтного
заказника "Сулинский"**

Деятельность человека оказывает существенное влияние на окружающую среду. За последние полвека вымерло более восьми сотен видов животных и растений (<http://www.iucn.org/>). Учитывая отсутствие глобальных природных катаклизмов за указанный период, все это в большей мере является результатом антропогенного влияния. При этом, темпы вымирания видов животных происходят гораздо быстрее, чем при нормальном процессе эволюции (Powledge, 2006). Виды, которые вследствие антропогенного воздействия утратили благоприятные условия для существования, обречены на вымирание и нуждаются в охране. На законодательном уровне в Украине признана необходимость сохранения биологического разнообразия (Конвенция про охорону..., 1994). Внесение вида в определенные охранные списки позволяет активизировать его

охрану за счет использования средств специализированных экологических фондов.

Сульской залив представляет собой нерестилище практически для всей нижней и средней частей Кременчугского водохранилища, обеспечивающего более половины промыслового вылова всего днепровского каскада. На территории упомянутого залива находится два объекта природно-заповедного фонда – ландшафтный заказник общегосударственного значения "Сулинский" (далее – Сулинский заказник) и Национальный природный парк "Нижнесульский".

Материал о состоянии популяций редких и исчезающих видов нижней части Сульского залива Кременчугского водохранилища собирался во время научных рейсов экспедиционного судна ИРГ НААН т/х ЯЯ 0252 в 2004–2013 гг., работы контрольно-наблюдательного пункта Института рыбного хозяйства НААН Украины в 2003–2005 гг. и анализа уловов рыболовов-любителей в 2006–2013 гг. Материал собирался по общепризнанным в ихтиологии методикам с ограничениями, связанными с высоким охранным статусом отдельных видов.

По результатам мониторинговых исследований видовой состав ихтиофауны Сулинского заказника насчитывает 36 видов рыб, которые относят к десяти семействам, а именно: карповых – 22, бычковых – 4, окуневых – 3, осетровых, игловых, сельдевых, колюшковых, шуковых, вьюновых, сомовых – по 1 виду.

Семь из 36 зарегистрированных видов включены в различные международные и украинские природоохранные списки. Распределение видов по упомянутым охранным документам выглядит следующим образом:

1. По данным *International Union for Conservation of Nature* охранный статус предоставлен: стерлядь *Acipenser ruthenus* L. – категория "VU" – вид, находящийся в уязвимом положении; елец *Leuciscus leuciscus* L. и обыкновенный карась *Carassius carassius* L. – "LC" – виды с наименьшим риском (IUCN..., 2004).

2. Красная Книга Украины: стерлядь – категория I – исчезающий вид, елец и обыкновенный карась – категория II – уязвимые виды (Червона книга..., 2009).

3. Конвенция о Международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (Вашингтон, 1973 г.) (Конвенція про Міжнародну..., 2000) накладывает существенные ограничения на продажу продукции, изготовленной из стерляди, живущей в дикой природе или изъятый из дикой природы с целью воспроизводства.

4. Приложение III к "Конвенции об охране дикой природы и естественных сред обитания", кроме выше перечисленных видов, охране как малоизученные подлежат европейский сом (*Silurus glanis* L.), жерех обыкновенный (*Aspius aspius* L.), горчак (*Rhodeus sericeus* Pall.), обыкновенная щиповка (*Cobitis taenia* L.) (Appendix III..., 2002).

Таким образом, семь перечисленных видов принадлежат к четырем семействам: четыре – к карповым и по одному – к осетровым, вьюновым и сомовым.

На наш взгляд, первоочередные мероприятия должны быть направлены на восстановление популяций видов с более высоким охранным статусом: стерляди, обыкновенного карася и ельца. Именно они находятся в наибольшей опасности исчезновения. Оставшиеся четыре вида, внесенные в Приложение III "Конвенции об охране дикой природы и естественных сред обитания" как малоизученные, требуют более тщательного и глубокого изучения.

Список использованных источников:

1. Конвенція про Міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (Вашингтон, 1973 рік) [упор. В.Г.Домашнінець, А.Г.Безусько]. – Київ: Мінекобезпеки України, НАУКМА, 2000. – С.1–84.

2. Конвенція про охорону біологічного різноманіття // Ратифіковано Законом України, № 257/ 94–ВР від 29.11.1994 р.

3. Червона книга України. Тваринний світ. / Під загальною ред. чл.-кор. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

4. Appendix III (protected fauna species) / Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats – Status in force since 1 March 2002. Retrieved from

<http://conventions.coe.int/treaty/FR/Treaties/Html/104-3.htm#Fish/Poissons>

5. International Union for Conservation of Nature. Retrieved from <http://www.iucn.org/>

6. IUCN. Red List of threatened animals // Intern. Union for Conservation of Nature and Natural Resources, USA. Printed by Kelvin press. – 2004. – 342 p.

7. Powledge, Fred (1 January 2006). "The Millennium Assessment". *BioScience* 56 (11): 880. doi:10.1641/0006-3568(2006)56[880:TMA]2.0.CO;2

Khrystenko D.S.¹, Rudik-Leuska N.Ja.², Slynko E.E.³, Kotovska H.O.¹ Fishes of different conservation categories of "Sulinsky" landscape reserve

¹Institute of Fisheries of NAAS Ukraine Ukraine, 03164, Kyiv, Obukhivska str., 135; khristenko@ukr.net

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, 03041, Kyiv, Heroyiv Oborony str., 15; fich-n@ukr.net

³I.D. Papanin Institute for biology of inland waters Russian Academy of Sciences, 152742, Yaroslavl region., Nekouzsky district, Borok, IBIW RAS; elena@ibiw.yaroslavl.ru

By results of long-term researches was given a register of fish species included in the basic conservation lists of different levels. The presence of seven such species were confirmed: sterlet (*Acipenser ruthenus* L.), crucian carp (*Carassius carassius* L.), common dace (*Leuciscus leuciscus* L.), wels catfish (*Silurus glanis* L.), asp (*Aspius aspius* L.), bitterling (*Rhodeus sericeus* Pall.), spined loach (*Cobitis taenia* L.). Sterlet, crucian carp and common dace have a higher conservation status. Proposed to direct priority environmental activities to restore populations of species with higher conservation status because they are at the greatest danger of extinction.

Худий О.І.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
58003, Україна, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2; khudij@email.ua

Реєстр знахідок осетрових у басейні Дністра

Протягом всієї історії іхтіологічних досліджень в басейні Дністра зареєстровано 6 видів осетрових, з яких 5 – аборигенні: білуга, російський осетер, севрюга, стерлядь, шип (табл. 1). У другій половині XX століття була проведена

спроба вселення в Дубоссарське водосховище сибірського осетра (Карлов и др., 1988), однак вона не увінчалася успіхом. З 2013 року в Дністровському водосховищі в садках вирощують гібрида російської та сибірського осетра, у зв'язку з чим окремі особини спорадично зустрічаються неподалік в акваторії с. Дністрівка.

Трансформація басейну Дністра не могла не відбитися на стані запасів осетрових риб. Так, в 1931-1940 рр. максимальний улов осетрових сягав 100 центнерів на рік, однак починаючи з середини 50-х років минулого століття (після спорудження Дубоссарської ГЕС) осетрові втратили своє промислове значення в гирловій ділянці Дністра (Сиренко и др. 1992). Причиною цього стала недоступність основних нерестовищ в результаті переривання міграційних шляхів прохідних і напівпрохідних видів осетрових риб. Так, до перекриття основного русла Дністра греблею Дубоссарської ГЕС севрюга і російський осетер піднімалися приблизно на 900 км вверх за течією до міст Заліщики та Хотин відповідно, а білуга – більш ніж на 700 км до гирла р. Ушиця (Khudyi, Khuda, 2014). На ділянці Дністра від с. Наславча, де зараз знаходиться гребля Буферного водосховища, до Дністровського лиману налічувалося 62 гравійних та 16 піщаних перекатів загальною протяжністю близько 112 км, а також 54 острова (Крепис и др., 1999). Основні ж нерестовища осетрових знаходилися біля м. Могилів-Подільський, а також на ділянці річки між населеними пунктами Рибниця і Сороки (Сластененко, 1929; Ярошенко, 1957).

Після зарегулювання нерестовища мігруючих осетрових стали локалізуватись в акваторії нижнього Дністра, а саме на ділянці Дубоссари-Кошніца. Тут реєструвався нерест не лише білуги, а й севрюги, російського осетра, стерляді (Крепис и др., 1999). До кінця 90-х можливість підходу плідників до нижнього б'єфу Дубоссарської греблі зменшилась до мінімуму внаслідок заростання нерестовищ водною рослинністю і дрейсеною. Невеликі нерестовища залишилися на ділянках річки поблизу Делакеу, Шерпень, Телиця-Тея, проте умови нересту і розвитку ікри тут гірші, ніж на вище розташованих нерестовищах (Крепис и др., 1999). Все ж на початку 2000-х років зрідка спостерігався підхід до греблі плідників

осетрових, в тому числі і білуги, які, втім, завжди піддавалися знищенню бракон'єрами (Шарапановская, 2008). Внаслідок сильної повені 2008 року відбулася істотна промивка русла річки та поліпшення стану гравійних нерестовищ нижнього б'єфу греблі Дубосарської ГЕС (Шарапановская, 2009).

Таблиця 1

Реєстр знахідок осетрових у басейні Дністра

Місцевість, населений пункт	Водойма	Географічні координати ¹		Джерело інформації
		широта	довгота	
<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)				
Устя р. Ушиця	Дністер	48.559909	27.117664	Kessler, 1857
Могилів- Подільський	Дністер	48.434041	27.805696	Сластененко, 1929
Сороки	Дністер	48.164028	28.311896	Ярошенко, 1957
Рибниця	Дністер	47.788594	28.988428	Ярошенко, 1957
Тирасполь	Дністер	46.827785	29.596424	Kessler, 1857
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833				
Хотин	Дністер	48.508417	26.512556	Kessler, 1857
Могилів- Подільський	Дністер	48.434041	27.805696	Сластененко, 1929
Могилів- Подільський	Дністер	48.434041	27.805696	Ярошенко, 1957
Рибниця	Дністер	47.788594	28.988428	Ярошенко, 1957
Резіна (Стохна)	Дністер	47.732674	28.972189	Ярошенко и др., 1951
Сахарна	Дністер	47.697260	28.978796	Ярошенко и др., 1951
<i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771				
Заліщики	Дністер	48.633533	25.732112	Dzieduszycki, 1896
Устя	Дністер	48.562295	26.639242	Сластененко, 1929
Сокіл	Дністер	48.538659	26.650400	Сластененко, 1929
Ляшівка (біля М.- Подільського)	Дністер	48.434041	27.805696	Сластененко, 1929
Сороки	Дністер	48.164028	28.311896	Ярошенко, 1957
Тарасівці	Дністер	47.880021	28.961375	Ярошенко и др., 1951
<i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetsky, 1828				

Заліщики	Дністер	48.633533	25.732112	Dzieduszycki, 1896
<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758				
Самбір	Дністер	49.505937	23.220467	Staff, 1950
Тершаків	Дністер	49.512978	23.759944	Балабай, 1952
Розділ	Дністер	49.450048	24.038329	Dzieduszycki, 1896
Устя р. Стрий	Дністер	49.398239	49.398239	Шнаревич, 1968
Галич	Дністер	49.127477	24.728996	Шнаревич, 1968
Галич	Дністер	49.127477	24.728996	Nowicki, 1889
Єзупіль	Дністер	49.047409	24.806403	Nowicki, 1889
Маріямпіль	Дністер	49.024137	24.848571	Nowicki, 1889
Нижнів	Дністер	48.960722	25.099611	Dzieduszycki, 1896
Язлівець (раніше Яблунівка)	Стрипа	48.951433	25.420985	Шнаревич, 1968
Дулиби	Стрипа	48.926475	25.418022	Гоч, 2008
Берем'яни	Дністер	48.872155	25.433054	Тернопільрибо- охорона, грудень 2013 р.
Лисівці	Серет	48.850164	25.823469	Шнаревич, 1968
Гуків	Збруч	48.844030	26.222534	Шнаревич, 1968
Устечко	Дністер	48.768862	25.596415	Шнаревич, 1968
Устечко	Дністер	48.768862	25.596415	Dzieduszycki, 1896
Касперівці (нижній б'єф)	Серет	48.667945	25.852223	Гоч, 2008
Добрівляни	Дністер	48.667442	25.761431	Шнаревич, 1968
Печорна	Дністер	48.665684	25.674434	Тернопіль- рибоохорона, грудень 2013
Цибулівка	Смотрич	48.642838	26.587383	Шнаревич, 1968
Заліщики	Дністер	48.633533	25.732112	Dzieduszycki, 1896
Заліщики	Дністер	48.633533	25.732112	Ярошенко и др., 1951
Устя р. Серет	Дністер	48.620655	25.856617	Шнаревич, 1968
Василів	Дністер	48.605333	25.847370	Nowicki, 1889
Василів	Дністер	48.605333	25.847370	Шнаревич, 1968
Василів	Дністер	48.605333	25.847370	Чернівцірибоохор она, серпень 2013

				р.
Зозулинці	Дністер	48.590348	25.932871	Вайнштейн, 1961
Брідок	Дністер	48.607502	25.955124	Худый и др., 2013
Самушин	Дністер	48.606026	26.064945	Худый и др., 2013
Онут	Дністер	48.576039	26.052504	Шнарович, 1959
Мельниця-Подільська	Дністер	48.595230	26.144859	Шнарович, 1968
Гордівці	Дністер	48.512750	26.333423	Чернівцірибоохорона, жовтень 2010 р.
Пригородок (Kozaczowka)	Дністер	48.535789	26.41806	Nowicki, 1889
Устя р. Збруч	Дністер	48.539455	26.443035	Шнарович, 1968
Атаки	Дністер	48.547524	26.478910	Шнарович, 1959
Хотин	Дністер	48.521721	26.500368	Ярошенко и др., 1951
Хотин	Дн. в-ще ²	48.521721	26.500368	Скільський и др., 2007
Анадоли	Дн. в-ще	48.480563	26.537185	Khudyi, Khuda, 2014
Анадоли	Дн. в-ще	48.480563	26.537185	усне повідомлення, липень 2014 р.
Берново	Дн. в-ще	48.506723	26.630569	усне повідомлення, липень 2014
ділянка Сокіл-Устя	Дністер	48.544114	26.617270	Сластененко, 1929
Ленківці	Дністер	48.537068	26.735862	Шнарович, 1968
В. Слобідка (раніше В. Мікша)	Дністер	48.573200	26.723700	Сластененко, 1929
Устя р. Боговиця	Дністер	48.585692	26.739321	Сластененко, 1929
Устя р. Студениця	Дністер	48.576834	26.920913	Шнарович, 1968
Дністрівка	Дн. в-ще	48.573236	26.926694	Чернівцірибоохорона, березень 2013
Стара Ушиця	Дністер	48.559909	27.117664	Шнарович 1968
Непоротово	Дн. в-ще	48.609140	27.294268	Чернівцірибоохорона, грудень 2013 р.

Ломачинці	Дністер	48.603858	27.341141	Шнарович, 1968
Атаки (Отасі)	Дністер	48.434041	27.805696	Шнарович, 1968
Могилів-Подільський	Дністер	48.434041	27.805696	Ярошенко и др., 1951
ділянка Кузьмін-Вертюжани	Дністер	48.002069	28.533719	Бызгу и др., 1964
Строїнці	Дністер	47.884722	28.932323	Бызгу и др., 1964
Великий Молокиш	Дністер	47.852565	29.020672	Бызгу и др. 1964
Рибниця	Дністер	47.788594	28.988428	Ярошенко и др., 1951
Рибниця	Дуб. в-ще ³	47.762638	28.982563	Бызгу и др., 1964
Стохна	Дністер	47.7272	28.968687	Ярошенко и др., 1951
Цибулівка	Дуб. в-ще	47.404188	29.090202	Бызгу и др., 1964
Дубоссари (нижній б'єф)	Дністер	47.263039	29.137774	Шарапановская, 2009
Ваду-луй-воде	Дністер	47.089468	29.089379	Ярошенко, 1957

Примітка. ¹ Географічні координати отримані в Google Map, виходячи із зазначених у відповідних джерелах топографічних назв; ² Дн. в-ще – Дністровське водосховище. ³ Дуб. в-ще – Дубоссарське водосховище.

Цікавими є факти вилову севрюги в зимовий період на ямах в пониззі Дністра і в Турунчуку, що може свідчити про наявність озимої раси, яка заходить в річку з осені і залягає тут на зимувальних ямах до весни (Ярошенко, 1957).

Найбільш розповсюдженою з осетрових у Дністрі завжди була стерлядь. Даний вид поширений в Дністрі усюди від Дністровського лиману (Сіренко та ін., 1992) до передгірних ділянок басейну (Staff, 1950; Балабай, 1952). У минулому чисельність стерляді в Дністрі була досить високою, що забезпечувало можливість промислового освоєння її запасів у різний час і в різних ділянках басейну. Так, за даними Новіцького (1880, 1889) в кінці XIX ст. стерлядь мала велике значення в промислі риби в Дністрі в межах Галичини. Більшість особин мали довжину до 78 см і масу до 1,5 кг, хоча реєструвалися окремі особини близько 90 см і масою 3-6 кг. У першій половині XX ст. на ділянці Дністра від гирла Збруча до гирла Калюса найбільш інтенсивний лов стерляді припадав на

період весняного та літнього водопілля. Середньомісячний її улов в цей період становив близько 50 кг. Маса товарних риб досягала 8 кг, а окремих екземплярів – 16 кг (Сластененко, 1929). З 1946 по 1950 рр. промислові улови стерляді від Хотина до Дубоссар коливалися від кількох сот кілограм до 3,5 т на рік (Бурнашев и др., 1955).

На відміну від інших видів осетрових, перша черга зарегулювання основного русла Дністра не викликала скорочення чисельності популяції стерляді. Очевидно, це пояснюється тим, що вказаний вид у Дністрі представлений не лише напівпрохідною, але й туводною формами. В основному руслі Дністра стерлядь живе у фарватері ріки з кам'янистим або піщаним дном. Найчастіше зустрічається на глибоких плесах з швидкою течією.

Подальший етап зарегулювання призвів до поступового зменшення кількості стерляді в Дубоссарському водосховищі (Шарапановская, 2008). Задля пояснення цього можна сформулювати дві основні причини:

1. Переривання міграційних шляхів як з пониззя Дністра, так і з його верхньої частини. Хоча незначна низхідна міграція, очевидно, все ж відбувається. Свідченням цього є поодинокі випадки попадання стерляді в уловах на ділянках Голошниця-Тріфауці і Васильків-Нападово (Usatîi et al., 2011).

2. Погіршення умов відтворення: замулення галькових нерестовищ, зміна температурного режиму (Крепис и др., 1999).

Друга черга зарегулювання, що супроводжувалась створенням Дністровського водосховища, не викликала побоювань щодо зменшення чисельності стерляді в передгірській ділянці річки, оскільки передбачалося поліпшення кормових умов, а відкрита вершина водосховища забезпечувала б безперешкодну міграцію плідників стерляді до нерестовищ. Однак, формування Дністровського водосховища збіглося в часі з техногенною катастрофою, що сталася у вересні 1983 р. (Сиренко и др., 1992). Внаслідок цього на ділянці від гирла Бистриці до греблі в Новодністровську протяжністю більше 500 км було знищено все рибне населення. Довгий час вважалося, що популяція верхньодністровської стерляді знищена назавжди. Однак,

відновлення іхтіофауни Дністровського водосховища та прилеглої до нього ділянки річки йшло за рахунок басейну верхнього Дністра і додаткової системи. Відновилися і популяція стерляді. Проведені багаторічні іхтіологічні дослідження дозволяють стверджувати, що одна з природних туводних популяцій стерляді в Україні збереглася в системі верхньої Дністер-Дністровське водосховище. Про це також свідчать матеріали територіальних органів рибохорони Чернівецької та Тернопільської областей.

У вказаній ділянці басейну Дністра ніколи не проводилася інтродукція осетрових з використанням чужорідного іхтіологічного матеріалу, вирощеного на рибзаводах, що дозволило зберегти генетичну чистоту аборигенної популяції. Це, в свою чергу, зумовлює велику екологічну цінність популяції. З урахуванням унікальності верхньодністровської популяції стерляді доцільно було розробити і вжити заходів з її штучного відтворення, що дозволило б збільшити чисельність даного виду в Дністрі. З метою формування ремонтно-маточного стада в прилеглий до вершини Дністровського водосховища ділянці річки було виловлено плідників стерляді (Худий и др., 2013). Вирощені в умовах рециркуляційних систем цьогорітки стерляді у віці чотирьох місяців у вересні 2013 року в кількості 1120 особин були випущені в Дністер в акваторії с. Дорошівці Чернівецької області (Kolman at al., 2013), а вже через місяць з 3 по 12 жовтня в акваторії с. Анадоли було зареєстровано 2 цьогорітки з загальною довжиною тіла 21,5 см і 20 см відповідно. Протягом літнього періоду 2014 р. нижче за течією від району зариблення зафіксовано більше 20 випадків реєстрації 40-сантиметрових особин стерляді. Зазначені факти свідчать про успішне зариблення Дністра зазначеним видом і необхідності продовження розпочатих робіт.

Список використаних джерел:

1. Балабай П.П. 1952. – До вивчення іхтіофауни басейну верхнього Дністра – Наукові записки Природничого музею Інституту агробіології АН УРСР. 2: 3 – 28.
2. Берг Л.С. 1948, 1949 – Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 1-3. – Москва-Ленинград. Изд-во АН СССР: 1382 с.

3. Бызгу С.Е., Дымчишена-Кривенцова Т.Д., Набережный А.И., Томнатик Е.Н., Шаларь В.М., Ярошенко М.Ф. 1964. – Дубоссарское водохранилище (становление и рыбохозяйственное значение). – Москва: 230 с.
4. Вайнштейн А.С. 1961. – Рыбы водоемов бассейна верхнего Днестра и их хозяйственное значение: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Киев: 19 с.
5. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Ракитина Н.П. 1955. – Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития рыбного промысла в нем – Ученые записки Кишиневского Госуниверситета. 20: 7–29.
6. Гоч І.В. 2008. – Раритетний компонент іхтіофауни Західно-Подільського Придністров'я – Тези І міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» – Канів: 48–50.
7. Карлов В.И., Зеленин А.М., Бодареу Н.Н., Крепис О.И., Калинин Р.А., Мариц А.С., Фулга А.С., Бирюкова С.А. 1988. – Адаптивные изменения икhtiофауны водоемов бассейна Днестра в условиях возросшего антропогенного воздействия. – Охрана природы Молдавии. – Кишинев. Штиинца: 90–96.
8. Крепис О.И., Шарапановская Т.Д., Лобченко В.В. 1999. – Современное состояние нерестилищ среднего и нижнего Днестра и эффективность их использования. – Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinționale. – Chișinău, Societatea Ecologică “BIOTICA”: 109-111.
9. Лобченко В.В., Михайловский Н.М., Т.Д. Шарапановская, Бурма И.Х. 1999. – К вопросу о кадастре разнообразия икhtiофауны нижнего Днестра – Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinționale. – Chișinău. Societatea Ecologică “BIOTICA”: 135-137.
10. Сиренко Л.А., Евтушенко Н.Ю., Комаровский Ф.Я. и др. 1992. – Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. – Киев. Наукова думка: 356 с.
11. Скільський І.В., Хлус Л.М., Череватов В.Ф., Смірнов Н.А., Чередарик М.І., Худий О.І., Мелешук Л.І. 2007. – Червона книга Буковини. Тваринний світ. Т.2, ч. 1. – Чернівці. ДрукАрт: 260 с.
12. Сластененко Ю.П. 1929. – Матеріяли до іхтіофавни р. Дністера та його головніших допливів (в межах Кам'янецької окр.) – Записки Кам'янець-Подільської н.-досл. кафедри. – Кам'янець-Подільський: 45-69.
13. Худый А.И., Кольман Р., Худая Л.В., Марченко М.М., Тертерян Л.А., Здановски Б., Тертерян Л.Л., Прусинска М. 2013. – Днестровская стерлядь: опыт выращивания в рециркуляционных системах – Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології:

матеріали VI Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції – Тернопіль. Вектор: 297-300.

14. Шарапановская Т.Д. 2008. – Сравнительный анализ состояния ихтиофауны реки Днестр под воздействием глобального антропогенного воздействия. – Transboundary Dniester river basin management and the EU Water Framework Directive. Proceedings of the International Conference. – Chişinău. „Eco-Tiras” International Environmental Association of River Keepers: 280-285.

15. Шарапановская Т.Д. 2009. – Антропогенное воздействие на ихтиофауну реки Днестр (нижний бьеф Дубоссарской ГЭС). – Transboundary river basin management and international cooperation for healthy Dniester River. Proceedings of the International Conference. – Odessa. IMREER NAS of Ukraine, INVAZ: 318-323.

16. Шнаревич И.Д. 1959. – Рыбы Советской Буковины. – Животный мир Советской Буковины. – Черновцы: 206-263.

17. Шнаревич И.Д. 1968. – Биологические основы освоения и воспроизводства рыбных ресурсов рек украинских Карпат: дис. ...доктора. биол. наук. – Черновцы: 539 с.

18. Ярошенко М.Ф. 1957. – Гидрофауна Днестра. – Москва. Изд-во АН СССР: 172 с.

19. Ярошенко М.Ф., Ганя И.М., Вальковская О.И., Набережный А.И. 1951. – К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра – Изв. Молд. филиала АН СССР.1(4): 273-294.

20. Dzieduszycki W. 1896. – Fuher durch das Graflich Dzieduszyckische Museum in Lemberg. – Lemberg: 236 s.

21. Kessler K. T. 1857. Nachträge zur Ichthyologie des südwestlichen Russlands. Bulletin Soc. Imp. Nat. Moscou 30(2): 453-481.

22. Khudyi O., Khuda L. 2014. – Występowanie ryb jesiotrowatych w basenie Dniestru. – Aktualny stan i ochrona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych Acipenseridae. – Olsztyn. IRS: 53-59.

23. Kolman R., Chudy O., Terteryan L. 2013. – Zarybienie narybkiem sterlata gornego Dniestru – Komunikaty rybackie. 5: 15-16.

24. Nowicki M. 1880. – Ryby i wody Galicyi. – Krakow: 96 s.

25. Nowicki M. 1889. – O rybach dorzeczy Wisly, Styru, Dniestru i Prutu w Galicyi. – Krakow: 54 s.

26. Staff F. 1950. – Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych. – Warszawa. Trzaska, Evert i Michalski: 286 s.

27. Usatii A., Crepis O., Usatii M., Saptefrati N., Cebanu A., Croitoru I. 2011. – The current state of the ihthiofauna biodiversity and of the fish populations density variations in the different areas of the Dniester river. – Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity: Intern. Conf. of Zoologists: dedicated to the 50th

anniversary from the foundation of Inst. of Zoology of ASM – Chisinau.
ASM: 194-195.

Khudyi O.I. Sturgeons Finds Registry in the Dniester Basin

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi,
Ukraine; khudij@email.ua

Beluga, Russian sturgeon, Ship sturgeon, Sterlet, Stellate sturgeon have been recorded in the Dniester River Basin. Sterlet has been and remains the most common of sturgeons in the Dniester. Sterlet makes the non-anadromous form. Anadromous species made 600-900 km migration to the spawning grounds. Transformation the Dniester River Basin during of hydroconstruction impact on state sturgeon population. Interruption of migration routes, worsening conditions of natural reproduction have caused a reduction in the number of all sturgeon species. The fairly large natural population of Sterlet survived in the system of the Dniester-Dniester reservoir.

Худіаш Ю.М., Потрохов О.С., Зінковський О.Г.

Інститут гідробіології НАН України
04210, Україна, м. Київ-210, пр-т Героїв Сталінграду, 12; alport@bigmir.net

**Активність лактатдегідрогенази і АТФази у зябрах коропа
за дії зміненого температурного режиму водойми**

В останній час спостерігається зміна показників річної середньостатистичної температури, що пов'язано з процесами потепління клімату. Це може негативно впливати на загальний фізіологічний стан гідробіонтів. Оскільки, відомо, що більшість водних організмів, в тому числі і риби є холонокровними тваринами. Головна роль в підтримці гомеостазу за впливу різних чинників середовища відводиться ферментативним системам. Швидкість проходження процесів метаболізму, а саме ферментативних реакцій, у них прямо пов'язані з температурним фактором. Також слід відмітити, що від температурного чинника залежить газовий режим водного середовища.

Отже, дослідження дії температури на рибу, а саме на їх ферментативні системи, має важливе значення для моніторингу і прогнозування шкідливого впливу глобального потепління на стан водних екосистем.

Для досягнення даної мети нами була визначена активність лактатдегідрогенази (ЛДГ) і АТФази у зябрових пелястках коропа. Дослідження проводилися на Білоцерківській гідробіологічній експериментальній станції. Об'єктами дослідження були дволітки коропа, які були знаходились у ставках з різною середньодобовою температурою води. Активність ЛДГ і АТФази в зябрах риб визначали за загально прийнятими біохімічними методами. Також проводилися заміри температури і кисню в піддослідних водоймах.

За результатами наших досліджень було встановлено, що активність АТФ-ази напряму залежить від температури оточуючого середовища. Так, у водоймі № 1, де сумарна температура у липні становила 701,8 градусо-днів, показники активності цього ферменту були на 12,7% вищими ніж у водоймі № 2 з сумарною місячною температурою 676,0 градусо-днів.

Відомо, що АТФаза є основним ферментом, який енергетично забезпечує активний транспорт іонів та за участю якого відбувається перенесення іонів натрію і калію проти їх градієнту концентрації. Також цей фермент приймає участь в процесах осмотичної і іонної регуляції. Крім цього АТФаза сприяє створенню електрогенного мембранного градієнту, який сприяє транспорту різноманітних метаболітів, в тому числі вуглеводів та амінокислот, через клітинну мембрану.

Висока активності АТФази в зябрах коропа зі ставка № 1, очевидно, обумовлено більш інтенсивним проходженням транспортних процесів через мембрани зябрового епітелію коропа, а оскільки риби є холоднокровними тваринами, то температурний чинник стимулював зростання основних процесів метаболічного обміну.

Залежність між температурою води та активністю ЛДГ в зябрових пелюстках коропа кардинально відрізнялася від закономірностей, які спостерігалися для АТФази. Так, активність ЛДГ у зябрах коропа з водойми № 2 була вищою на 24,1%, ніж риб з водойми № 1.

З літературних джерел відомо, що цей фермент приймає участь в процесах анаеробного окислення глюкози. За повноцінного постачання кисню лактат в тканинах не

накопичується, а утилізується до кінцевих продуктів метаболізму і виводиться. При гіпоксії (нестачі кисню) кількість лактату зростає, що повинно стимулювати підвищенню активності ЛДГ. Саме цей фермент приймає участь в процесах гліколізу.

Вміст розчиненого кисню у воді у дослідних водоймах суттєво відрізнявся. Так, у водоймі № 1 в передранкові години в липні місяці при температурі води вище за 25°C його вміст знижувався до 5,6 мг/дм³, у водоймі № 2 – 3,5 мг/дм³, що наближається до критичних величин для коропа.

Очевидно, з підвищенням температури води у ставку № 2 починають спостерігатися прояви гіпоксії у риб в наслідок зниження вмісту кисню у воді. В результаті таких негативних змін навколишнього середовища в тканинах риб починають спостерігатися процеси анаеробного дихання, як один із способів підтримки гомеостазу.

За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що підвищення температури водного середовища включає складні компенсаторні механізми підтримки гомеостазу у риб. Одним з яких є включення анаеробних шляхів дихання та підвищення рівня загального метаболізму у коропа. Проте дорослі та здорові риби з цими явищами цілком успішно справляються, оскільки загибелі риб та зниження темпів їх росту не спостерігалось. Зміна ж активності ферментативних систем риб, викликаних температурним чинників, є захисною реакцією на несприятливі умови існування.

Khudiyash Yu., Potrokhov A., Zinkovskiy O. The activity of lactate dehydrogenase and ATPase in the gills of carp for the actions of the modified temperature conditions reservoir

Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine; alport@bigmir.net

The results showed, that the change in elevated temperature conditions the aquatic environment significantly alter the activity of the enzyme systems in fish. In this case, they represent a manifestation of compensatory mechanisms that maintain homeostasis in adverse conditions.

Чемерская К.А.¹, Яковенко В.А.²

¹Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
г. Одесса, Украина; christymay@mail.ru

²Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара
г. Днепропетровск, Украина; yakovenko_vla@mail.ru

Зоопланктон озера Кагул

Исследование разнообразия зоопланктонных сообществ озера Кагул актуально для понимания особенностей функционирования водных экосистем в различных природно-территориальных комплексах. Обязательным условием благополучного существования рыб, в том числе промысловых, является наличие необходимой кормовой базы. Полученные данные в результате исследования биологического разнообразия зоопланктона придунайских озер являются вкладом в изучение фауны и экологии зоопланктона во внутренних водоёмах (Полішук, 1974).

Во время отбора материала применяли планктонную сетку Апштейна (газ № 71), сквозь которую фильтровали 50 л воды. Отобранный материал фиксировался 4 % раствором формальдегида и отстаивался в мерном цилиндре. Через 1-2 часа из цилиндра пипеткой, закрытой газом, отбирали воду до 5 мл, из которых 1 мл переносили в камеру Богорова. Под микроскопом МБС-1 вели количественный учет организмов зоопланктона и определяли до вида крупные формы по определителям (Бенинг 1941; Боруцкий, 1952; Мануйлова, 1964; Кутикова, 1970; Боруцкий, 1991).

Качественный состав и количественное развитие зоопланктона определялись согласно рекомендациям (Киселев, 1969; Мордухай-Болтовской, 1975). Количественная обработка проб проводилась методом подсчета в камере Богорова с учетом численности организмов разных размерно-вековых групп. Биомассу рассчитывали по формуле зависимости массы от длины тела: $W=QL^3$, где w – масса, q – коэффициент пропорциональности, l – длина тела. Коэффициенты q для видов были взяты из литературы (Методические..., 1984). Качественная и количественная обработка собранного материала проводили в лабораторных условиях с помощью бинокуляра МБС-2 и микроскопа МБИ-1. Длину тела гидробионтов измеряли, применяя объект-микрометр

(метрованный с помощью стандартного микрометра ОМП) с точностью до 0,008 мм.

Для весеннего зоопланктона 2014 года оз. Кагул было выражено доминирование веслоногих ракообразных (*Acanthocyclops vernalis*, *A. americanus*). Наибольшие показатели биомассы зоопланктона отмечены в середине озера. Среди коловраток отмечены лишь виды (*A. Priodonta*, *Brachionus diversicornis*, *Br. quadridentatus*, *Br. calyciflorus*). Средняя биомасса зоопланктона о. Кагул весной равнялась 0,072 г/м³, численность – 7,2 тис. экз./м³, что подтверждает правомерность отнесения данного водоема к категории малокормные (Методи..., 2006).

Данный анализ зоопланктона позволяет сделать вывод о рекомендации ограниченного вылова, а также незначительного зарыбления озера рыбами-планктофагами (белый и пестрый толстолобик).

Список использованных источников:

1. Бенинг А.Л. Кладоцера Кавказа / А.Л. Бенинг– Тбилиси : Грузмедгиз, 1941. – 384 с.
2. Боруцкий Е.В. Harpacticoida пресных вод // Фауна СССР. Ракообразные. — М.—Л.: Издательство АН СССР, 1952. — Т. 3. вып. 4. — 426 с.
3. Боруцкий Е.В. Определитель Calanoida пресных вод СССР / Е.В. Боруцкий, Л.А. Степанова, М.С. Кос – Л.: Наука, 1991. – 504 с.
4. Бызгу С.Е., Зубкова Е.И. Физико-химические особенности // Озеро Кагул / Под ред. М.Ф. Ярошенко. – Кишинев: Штиинца, 1979. – С. 7-22.
5. Владимирова К.С., Зеров К.К. Физико-географический очерк придунайских лиманов // Труды ин-та гидробиол. АН УССР. – 1961. – Т. 36. – С. 185-192.
6. Водохранилища мира / [отв. ред. Воропаев Г.В.]. – М. : Наука, 1979. – 287 с.
7. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1 / И.А. Киселев. – Л.: Наука, 1969. – 656 с.
8. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР / Л.А. Кутикова – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
9. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. М.—Л.: Наука, 1964. - 327 с.
10. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод (За ред. В.Д. Романенка). - К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

11. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция / – Л.: ЗИН, 1984. – 35 с.

12. Мордухай–Болтовской Ф.Д. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов / Ф.Д. Мордухай–Болтовской – М. : Наука, 1975. – 240 с.

13. Поліщук В.В. Гідрофауна пониззя Дунаю в межах України. - К.: Наук. думка, 1974. – 420 с.

Chemerska C.A.¹, Yakovenko V.A.² Zooplankton lake Cahul

¹Illia Mechnikov Odessa National University; christymay@mail.ru

²Oles Honchar Dnepropetrovsk National University;
yakovenko_vla@mail.ru

Zooplankton species composition during the growing season in 2014 in Lake Cahul was 7,2 specimens/m³. Zooplankton biomass in Lake Cahul 0,072 g/m³.

Шевченко П.Г., Халтурин М.Б., Матейчик В.І.,

Ситник Ю.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19; shevchenko.petr@gmail.com

**Сиг озера Світязь Шацького НПП України та його
морфологічна характеристика**

Серед цінних представників іхтіофауни, які за умовами існування найбільш підходили для акліматизації в озера Шацького НПП, із бентофагів використовували сига чудського [2]. Досвід багаторічної (1951-2012 рр.) акліматизації саме цього виду риб в озера Шацького НПП показав, що ці роботи слід вважати успішними.

За даними наших досліджень у складі іхтіофауни Шацького національного природного парку нині налічується 27 видів риб, з яких 25 видів є корінними жителями та 3 – акліматизовані [4]. Стосовно існування в озерах сига чудського (*Coregonus lavaretus lavaretus* (Linnaeus, 1758), наводились різні думки, оскільки про його наявність розповідали лише рибалки-любители, а опублікованих даних стосовно морфології та біології не було. Однак, даний вид включався до списків іхтіофауни озер Шацького НПП.

У грудні 2006 року в озері Світязь Шацького національного природного парку виловили двох сигів [1]. Вік виловлених сигів сягав двох років. На думку авторів

дослідження, за морфологічними характеристиками це був сиг-марена *Coregonus maraena* (Bloch, 1779) з його специфічною морфою, яка утворилась у Шацьких озерах. За своїми параметрами ці риби дещо нагадували сига чудського описаного П.Й. Павловим як *Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakow, 1874 [3], однак вони відрізнялись від останнього довшою антевентральною відстанню та більшою довжиною основи спинного і анального плавців.

Нами у грудні 2012 р. в оз. Світязь були виловлені ще 2 сига довжиною 240 і 260 мм та масою тіла 110 і 133 г, загальний вигляд деталей тіла яких наведено нижче (рис. 1).

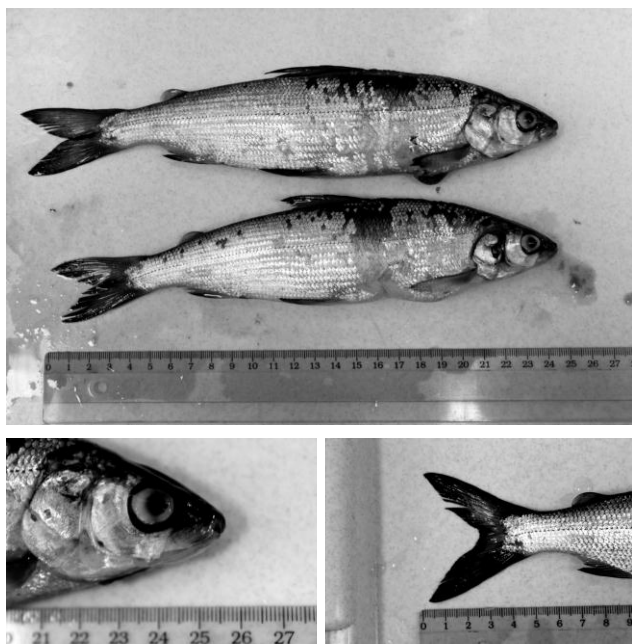


Рис. 1 Сиг чудський озера Світязь Шацького національного природного парку взимку 2012 р.: 1 – загальний вигляд; 2 – голова; 3 – хвостовий та жировий плавці.

Аналіз меристичних ознак за період акліматизації чудського сига не виявив суттєвих відмінностей між окремими групами риб з різних місць ареалу та в різні роки. Порівняння

індексів пластичних морфологічних ознак у відсотках до довжини тіла риб показало що з часом відбулись певні зміни: збільшились найменша висота тіла, довжина хвостового стебла, довжина і висота спинного та анального плавців тощо. З іншого боку, зменшились найбільша висота тіла, антеветральна і антеанальна відстані та довжина голови.

Тобто, аналіз вказує на посилення плавальних функцій сига чудського в оз. Світязь за період акліматизації і набуття ним необхідної для цього форми тіла, що, можливо, пов'язано із сучасним характером живлення та забезпечення кормовими ресурсами (оз. Світязь не має значних кормових ресурсів – воно оліготрофне).

Сказане вище підтверджується за аналізу індексів пластичних морфологічних ознак у % до довжини голови риб. Так, дещо збільшилась довжина верхньої щелепи риб. Однак, суттєво зменшились довжина нижньої щелепи, висота голови і деякі інші ознаки.

За даними П.Й. Павлова (1980) акліматизований в Україні сиг чудський пуша-водицьких водойм за пластичними ознаками мав дещо інші показники: нижче тіло, коротші основи непарних плавців, коротші обидві щелепи, але довше рило та вищу голову, на відміну від сига з Чудського озера [3].

Помітно, що в умовах України сиг росте значно швидше, ніж у себе на батьківщині, де в однорічному віці він мав довжину тіла лише 8,7 см, а у дворічному – 15,4 см. В Україні протягом літа цьоголітки у серпні-вересні досягали 11,2–11,4 см, а через рік у той самий час – 17,0–17,7 см завдовжки [2].

Отже, у Шацькому національному природному парку акліматизувався та успішно існує сиг чудський (*Coregonus maraenoides* Poljakow, 1874), який зайняв свою трофічну нішу, живлячись моллюсками (*Dreissena polymorpha*), які є також вселенцями, що знижує напруженість трофічних взаємовідносин між ситами та аборигенними видами риб.

Таким чином, наведені дані про морфологічні особливості, живлення, ріст та інші біологічні показники сига дозволяють нам зробити висновок про сприятливі умови його існування в озерах Шацького НПП. Швидкий ріст, раннє статеве дозрівання і розмноження, живлення зоопланктоном і моллюсками дають усі підстави продовжувати акліматизаційні

роботи по вселенню сига чудського в озера Шацького НПП в сучасних умовах.

Список використаних джерел:

1. Забитівський Ю.М Морфологічна характеристика сига з озера Світязь Шацького національного природного парку / Забитівський Ю.М., Леснік В.В., Матейчик В.І. – В кн.: Еколого-фауністичні особливості водних та наземних екосистем. Мат. наук. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження проф. В.І. Здуна (12-13 лютого 2008 р.). – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – С. 193-197.

2. Менюк Н.С. Предварительные данные об акклиматизации чудского сига в озере Пулемецком / Менюк Н.С., Симонова Л.Г. // Вopr.ихтиол. – 1962. – т.2. – Вып.2 (23). – с.367-370.

3. Фауна України. В 40-а т. Т.8. Риби. Вип.1. Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, кісткові риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, шукові, умброві) // П.Й. Павлов. – К.: Наук. думка, 1980. – 350 с.

4. Шевченко П.Г. Ретроспективний огляд формування складу іхтіофауни Шацьких озер Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузук / Шевченко П.Г., Ситник Ю.М., Матейчик В.І., Новіцький Р.О.. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. – № 10.– С. 149-155.П

Shevchenko P.G., Khalturyn M.B., Mateychyk V.I., Sytnyk Y.M. Whitefish Lake Svitiaz Shatsky Ukraine NPP and its morphological characteristics

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, str. General Rodimtsev, 19; shevchenko.petr@gmail.com

So, Shatsky National Nature Reserve and successfully acclimatised there Peipis whitefish (*Coregonus maraenoides* Poljakow, 1874), which won its trophic niche, feeding on molluscs, which are also invader, which reduces the intensity of trophic relationships between whitefish and indigenous fish species.

Шекк П.В.

Одесский государственный экологический университет
65016, Украина, г. Одесса, ул. Львовская, 15; shekk@ukr.net

Использование интактных производителей камбаловых рыб для целей искусственного воспроизводства

Работы, связанные с искусственным воспроизводством морских рыб, изначально базировались на использовании

производителей из естественных популяций. Это связано с трудностями, которые предопределены разным качеством производителей, степенью их готовности к нересту, чувствительностью к инъекциям, стрессу и другими факторами. Успешность и эффективность воспроизводства, равно как и нюансы технологии, непосредственно связаны с качеством интактных производителей, которые используются в рыбоводном процессе.

Наиболее перспективна для целей искусственного воспроизводства лиманная форма камбалы глоссы. Весь жизненный цикл её проходит в солоноватоводных лиманах и лагунах Причерноморья. Поэтому здоровых, физиологически полноценных производителей для искусственного воспроизводства можно заготовить в осенне-зимний период или весной, непосредственно перед проведением нерестовой компании, в нагульных акваториях.

Установлено, что наиболее подготовленные к нересту производители глоссы в лиманах северо-западного Причерноморья встречаются с 10 февраля по 15-20 марта. В этот период больше 90% самцов и самок имеет гонады на IV-V или V стадиях зрелости. В процессе работы качественные половые продукты удается получить от 75-80% самок и почти 80% самцов. Во второй половине марта наблюдается снижение этих показателей до 45-50% и 35-40% соответственно.

В период нерестового пика гонады большинства самок глоссы находятся на IV-V стадиях. Это позволяет получать оплодотворенную икру глоссы от готовых к нересту производителей путем проведения естественного нереста. На Экспериментальном кефалевом заводе (ЭКЗ), нерест проводили в железобетонных бассейнах глубиной 1-1,5 м, объемом около 100 м³. Для воспроизводства использовали производителей из Шаболатского лимана с гонадами на IV-V и V стадиях зрелости. Плотность посадки составляла 3-4 экз/м³ (около 1 кг/м³) при соотношении самцов и самок 3:1. В бассейнах поддерживали температуру 3-11°C, соленость 10,5-16,0‰, pH-7,8-8,6, концентрацию растворенного в воде кислорода – 5,5-12,5 мг/дм³. Основным стимулом для начала массового нереста служило постепенное, устойчивое повышение температуры до 6-10°C. Такой температурный режим обеспечивал максимальную нерестовую активность камбалы. Нерест, проходивший обычно в

вечерние, ночные или предутренние часы, продолжался до 35-40 суток. В нересте участвовало от 35 до 83% отобранных самок, количество полученной от одной самки икры колебалось от 49,1 до 380,0 тыс., а эмбриональное развитие составляло от 19,3 до 29,7%.

Такой способ получения зрелых половых продуктов глоссы можно рассматривать как физиологически наиболее приемлемый, но он характеризуется относительно низкой эффективностью, связанной с низким выходом оплодотворенной икры, трудоемкостью и слабой управляемостью процесса.

Более эффективный и технологичный метод – содержание производителей в контролируемых условиях, температурная стимуляция созревания, отбор зрелых половых продуктов путем отцеживания и их искусственное оплодотворение. В этом случае выход икры на одну самку составлял не менее 50%. Сроки созревания производителей, количество полученных порций икры её биологическое качество зависели от исходного физиологического состояния рыб и степени зрелости гонад. Самки с гонадами на IV стадии зрелости (в яичниках непрозрачные ооциты диаметром 690-770 мкм) созревали при тех же условиях за 15-30 суток. Их созревание можно значительно ускорить путем введения гормональных препаратов – ацетонированных гомопластических гипофизов, АГС и ХГ.

Оба варианта достаточно эффективны и позволяют получить половые продукты высокого качества в необходимом количестве. Установлено, что после нереста в бассейнах выживает около 85% производителей, а после сцеживания икры до 75-80% особей.

Заготовку производителей калкана для целей воспроизводства осуществляли в 1,5-2 км прибрежной зоне северо-западной части Черного моря. Производителей камбалы отбирали из уловов жаберных сетей в период с 10 апреля по 31 мая. В питомники рыб доставляли в полиэтиленовых пакетах с морской водой под кислородом или транспортировали живорыбной машиной.

В период пика нереста в экспериментальных условиях от одной самки калкана получали 2-4 порций икры (150-400

тыс.). Наиболее подготовленные к нересту производители калкана встречались в северо-западной части Черного моря в период с 20 апреля по 15 мая. Они характеризовались наиболее высокими показателями ГСИ, диаметром ооцитов и другими показателями. В этот период большинство самок имеет прозрачные ооциты с одной жировой каплей, то есть наилучшим образом подходит для целей искусственного воспроизводства. Зрелые самцы калкана выделяют каплю спермы при нажатии на брюшко, у самок икра легко вытекает из генитального отверстия. Если половые продукты свободно не выделялись, для определения степени зрелости производителей с помощью щупа отбирали из гонад биопсийные пробы.

Основными визуальными признаками созревания калкана является гомогенизация и гидратация желтка, гидратация ооцита и слияние жировых включений. Самки калкана с желтковыми ооцитами для искусственного воспроизводства не использовались.

Нормальное созревание производителей обеспечивало содержание их в бассейнах рециркуляционных систем при солености воды 18-20‰ и плотности посадки 3-4 экз./м³. При температуре воды 8-9°C у самок, в гонадах которых преобладали прозрачные ооциты с одной жировой каплей (V стадия зрелости), овуляция наступала через 14-18 часов, при температуре 11-12°C через 7-9 часов. Больше чем 85% таких самок давали икру с процентом оплодотворения выше 80-87%.

Одновременно с самками, близкими к переходу в нерестовое состояние, в уловах встречались особи с гонадами IV стадии зрелости, у которых преобладали желтковые ооциты средним диаметром 565-645 мкм. Такие самки в экспериментальных условиях самостоятельно не созревали. Для перевода ооцитов таких рыб в дефинитивное состояние применяли метод гормональных инъекций. Использовали суспензию из свежих гомопластических гипофизов, АГС и ХГ.

У зрелых производителей камбаловых «хендлинг» проявляется сильнее, чем у рыб с половыми продуктами на II-III стадии зрелости, однако пиковое значение интенсивности обмена у камбаловых сразу после вылова и доставки в инкубационный цех ниже, чем у кефалевых, а период стабилизации обмена короче.

Акклимация камбалы к условиям неволи в течение 15-20 часов значительно повышает стойкость рыб к стрессу, а после содержания в условиях неволи в течение 10-15 суток камбала начинает питаться и практически не реагирует на различные рыбоводные манипуляции, чего не наблюдается у кефалей.

Shekk P.V. Using intact flatfish fish producers for artificial reproduction

Odessa State Environmental University; shekk@ukr.net

The possibility of applying for mature sexual products manufacturers flatfish from natural populations. The optimal timing billet producers, depending on their readiness to spawn.

Шекк П.В.

Одесский государственный экологический университет
65016, Украина, г. Одесса, ул. Львовская, 15; shekk@ukr.net

Использование интактных производителей кефалевых рыб для целей искусственного воспроизводства

При разработке методов получения зрелых половых продуктов кефали для целей искусственного воспроизводства использовали половозрелых особей лобана и сингиля в период их нерестовой миграции из Азовского моря в Черное, с конца мая до начала июня (иногда до середины августа), что связано с гетерогенностью нерестового стада по критериям готовности к нересту, наличием ранне- и поздненесозревающих особей.

Анализ размерно-весового, возрастной и половой структуры нерестовых скоплений и основные морфо-физиологические показатели производителей свидетельствуют о том, что каждая из выделенных групп является структурной целостностью. Кормовая и нерестовая миграции раннесозревающего лобана проходят при более низкой температуре, чем поздненесозревающего. Считается, что первый относится к Крымскому, а второй к Кавказскому стаду.

В нерестовых косяках лобана преобладают производители с гонадами на IV стадии зрелости (незавершенной или завершенной). Доля особей с гонадами на III стадии зрелости, в середине июля, при смене раннесозревающих рыб позднесозревающими, возрастает. Средний диаметр желтковых ооцитов уменьшается от начала к концу

нерестового хода. Производители из нерестовых косяков с гонадами на IV стадии развития по-разному реагируют на гипофизарные инъекции. Икру с высоким процентом оплодотворения (70-85%) удастся получить только у 14-18% самок, около 23-34% особей дают икру с процентом оплодотворения 25-58%, а 50% или совсем не реагируют на инъекции, или резорбируют в ходе гормональной обработки.

У раннесозревающих самок обнаружена тесная зависимость чувствительности половых клеток к гормонам, длительности периода созревания и качества полученной зрелой икры от диаметра желтковых ооцитов. У позднесозревающих рыб высокую чувствительность к гормонам приобретали все самки независимо от размера яйцеклеток.

В процессе исследования энергетического обмена, интегральным показателем которого служит интенсивность потребления кислорода, установлено, что у производителей раннесозревающего лобана уровень обмена достоверно ниже, чем у позднесозревающего. Наиболее высокая интенсивность дыхания характерна для самок лобана с гонадами на завершённой IV стадии зрелости. Их нерестовый ход проходит в середине июня – первой декаде августа. Аналогичная картина наблюдалась у самцов. У позднесозревающих производителей лобана интенсивность энергетического обмена на 30-40% выше, чем у раннесозревающих одноразмерных особей. Около 45-56% таких производителей давали партии икры с наивысшим процентом оплодотворения.

Самцы с гонадами IV стадии зрелости характеризуются близкими средними значениями ГСИ (4,7-5,8 %), ПСИ (2,1-2,3 %), упитанности (1,2%) и высоким содержанием влаги в половых железах (83,4-83,8 %).

Нерестовая миграция сингиля из Азовского моря в Черное продолжается с середины августа по вторую половину сентября. Пик хода приходится на конец августа – первую декаду сентября, в последующий период зрелые производители встречаются эпизодически, в небольшом количестве. Начинают миграцию наиболее крупные особи, в основном (80%) рыбы четырехлетнего возраста, в уловах преобладают самцы (1:4–1:8). Во время пика нерестового хода

соотношение самок и самцов равно 1:1. Возрастной состав, средние размеры и масса самок изменяются мало, а доля самцов трёхлеток меньшей длины и массы возрастает. Завершают миграцию косяки, которые состоят преимущественно из самок (3:1-10:1) и самцов - трёхлеток. Описанная последовательность хода сингиля сохранялась в разные годы исследований, однако календарные сроки отдельных этапов могли смещаться в зависимости от условий среды.

Начинают нерестовую миграцию самцы с гонадами на III-IV стадии зрелости, у которых либо совсем отсутствуют «оплодотворяющие» фазы движения спермиев, либо длительность их не велика. Только около 10% самок в начале нерестового хода имели гонады на IV стадии зрелости, в которых присутствовало большое количество желтковых ооцитов младших генераций, гонады остальных рыб находились на III стадии зрелости. Во время пика нерестового хода преобладали самки с гонадами на незавершенной и завершенной IV стадии зрелости с ооцитами старших генераций, диаметром 450-500 мкм. Гонады самцов находились на завершенной IV стадии зрелости, а сперматозоиды отличались высокой активностью. Завершали миграцию производители, состояние воспроизводительной системе которых было аналогично таковому для рыб в пик нерестового хода, но оплодотворяющая способность спермиев самцов была понижена, а у 20% рыб спермии были неподвижны.

Нерест пиленгаса, акклиматизированного в Черноморском бассейне, происходит здесь в более ранние сроки, чем в естественном ареале. Производителей пиленгаса для целей воспроизводства в массе вылавливали в причерноморских лиманах, из сформированной здесь естественной популяции. В Хаджибейском лимане во второй декаде апреля при температуре 14-17°C до 60% самцов и 40-55% самок имеют гонады в IV стадии зрелости (незавершенной или завершенной), а с 15 по 25 мая в преднерестовом состоянии находятся до 70% производителей (завершена IV стадия зрелости). В этот период производители имеют наивысшую упитанность, ГСИ и ПСИ, они хорошо подготовлены к нересту, характеризуются высокими показателями интенсивности энергетического обмена и

размерами ооцитов. От 40-48% таких рыб получали партии икры с наивысшим процентом оплодотворения.

Аналогичная динамика созревания наблюдалась у пиленгаса из Шаболатского, Тилигульского и Тузловских лиманов. Сроки созревания в этих акваториях иногда сдвигались на 2-3 суток в ту или иную сторону, в зависимости от изменения сроков достижения нерестовых температур в отдельные годы.

Уже начиная с 5-10 мая, при температуре 18-20°C в Хаджибейском лимане вылавливали от 10 до 18% отнерестившихся рыб, а у 7-10% гонады находились в разной степени резорбции. В первой декаде июня самки с гонадами в преднерестовом состоянии не превышают 7-9%, а количество особей отнерестившихся и с резорбированными половыми продуктами возрастало до 80-84 и 11-9% соответственно. Резорбция икры у рыб, которые не принимали участия в нересте, а также постовуляторных фолликулов и остаточной икры у особей, которые отнерестились, продолжается в июле-августе, возможно, еще и в сентябре. В последующие осенние месяцы начинается формирование генерации половых клеток следующего года. Наиболее длительными в половом цикле пиленгаса Азово-Черноморского бассейна является II и III стадии зрелости гонад. В целом половой цикл проходит аналогично таковому у пиленгаса из материнского ареала, за исключением двухпорционности нереста, которая в водоемах вселения не реализуется.

Нерест пиленгаса в море проходит в несколько более поздние сроки. Начало нерестового хода из Азовского моря в Черное, наблюдается в конце апреля при температуре 14-15°C, пик хода приходится на вторую декаду мая – начало июня при температуре 16-17°C, а заканчивается нерест в начале или в середине июля при температуре 22-23°C, причем, как и в лиманах, завершают миграцию рыбы с массовой резорбцией половых клеток.

Установлено, что до 45-50% отобранных в период пика нерестового хода самок лобана и сингиля созревало под действием гипофизарных инъекций, в тоже время у пиленгаса этот показатель не превышает 35-45%. Значительное количество самок, отобранных в пик нереста, с гонадами на VI-й стадии зрелости и достаточно крупными ооцитами не

созревают под действием гипофизарных инъекций. После введения таким рыбам предварительных доз суспензии гипофиза начинается рост ооцитов, но в процессе укрупнения жировых капель или даже на завершающих этапах созревания наблюдается быстро прогрессирующая резорбция половых клеток. Все это обычно происходит на фоне ухудшения состояния производителей, покраснения плавников, возникновения кровоподтеков и кровоизлияний на теле, некроза плавников. Такие же изменения, хотя и несколько менее выраженные, мы наблюдали и у интактных производителей лобана и сингиля. Причиной служит манипуляционный стресс при вылове рыб и работе с ними. Иногда многочасовая адаптация уменьшает стрессоподобную реакцию у кефалей и от них удастся получить половые продукты хорошего рыбоводного качества, но в большинстве случаев работа с такими рыбами не дает позитивных результатов.

Shekk P.V. Using intact mullets fish producers for artificial reproduction

Odessa State Environmental University; shekk@ukr.net

The possibility of applying for mature sexual products manufacturers MULLET of natural populations. We discuss the problems associated with their different physiological state, the manipulation of stress, and the response to the action of hormonal preparations.

Яковлєва Т.В.

Державне агентство рибного господарства України
04053, Україна, м. Київ, вул. Артема, 45 А; bluefield@bigmir.net

Лінійний та ваговий ріст товстолобів Каховського водосховища

Вселення рослинорібних риб є найпоширенішим заходом зі збільшення промислової рибопродукції внутрішніх водних об'єктів загальнодержавного значення, за рахунок якого, зокрема на каскаді дніпровських водосховищ забезпечувалось до 25 % загального улову водних біоресурсів. Незважаючи на суттєве скорочення обсягів вилову, пов'язане насамперед з недостатнім зарибленням, рослинорібні риби займають помітний сегмент у формуванні сировинної бази промислу -

частка цих видів в загальному вилові на Каховському водосховищі у 2010-2013 рр. склала 10,1-17,5 %.

Проведення заходів з штучного відтворення іхтіофауни в рамках загальнодержавних програм повинно супроводжуватися моніторинговими дослідженнями щодо їх ефективності. При цьому однією з найважливіших характеристик є лінійний та ваговий ріст, який визначає як валові показники можливого вилову інтродуцентів, так і їх товарні якості. Крім того, дослідження швидкості росту необхідні при визначенні оптимальних параметрів промислового навантаження – максимальне вилучення повинно припадати на розмірно-вікові класи з максимальним приростом іхтіомаси.

Дані щодо сучасних лінійних та вагових показників товстолобів були отримані на підставі результатів аналізу контрольних та промислових знарядь лову, які використовувались на Каховському водосховищі протягом 2010-2014 рр. Обробку матеріалів проводили за загальноприйнятими методами (Методика ..., 1998). Швидкість росту товстолобів оцінювали за параметрами рівняння Берталанфі, які визначали методом найменших квадратів (Діденко, 2008) Для порівняльного аналізу були використані дані УкрНДІРГ, отримані у 1978-1980 рр. (Чечун, 1982; Озинковская, 1983).

Криві улову товстолобів в період, що розглядається, характеризувались невеликим кутом нахилу лінії регресії. Модальні класи варіаційного ряду білого товстолоба в уловах формували особини довжиною 62-70 см, строкатого – 67-78 см. Основу промислових уловів білого товстолоба складали чотири-шестирічники, строкатого – п'яти-восьмирічники. Середні довжина і маса п'ятирічників білого товстолоба складали 55,8 см і 3,3 кг, шестирічників: 63,1 см і 5,1 кг; для строкатого товстолоба ці показники становили 54,1 см і 3,0 кг та 62,2 см і 5,3 кг відповідно.

Середній річний ваговий приріст у модальних вікових групах товстолобів Каховського водосховища складає 1523-1879 г, тобто ці види характеризуються найвищими показниками вагового росту серед представників промислової іхтіофауни водосховища. Питома швидкість росту (за І.І.

Шмальгаузенем) білого товстолоба склала в середньому 0,128 (у 1980 р. – 0,124 (Озинковская, 1983)), строкастого – 0,121.

Параметри рівняння Берталанфі, які характеризують швидкість росту білого товстолоба, за результатами досліджень 2010-2014 рр. склали: $K = 0,11$ (рік⁻¹), $L_{\infty} = 13,28$ (см) $t_0 = 0,23$ (рік); для строкастого – відповідно 0,12, 118,7 та -0,06.

Отримані параметри рівняння Берталанфі дозволяють розрахувати теоретичну природну смертність товстолобів (Chen S., 1989) та оцінити на підставі цього питоме накопичення іхтіомаси за розмірно-віковими класами. Встановлено, що вік кульмінації іхтіомаси товстолобів Каховського водосховища припадає на шести-семирічних особин, тобто для забезпечення максимального промислового навантаження на найбільш продуктивні вікові групи, промислову міру на товстолобів Каховського водосховища слід встановити на рівні 60 см.

Порівняння з результатами попередніх досліджень показує, що за тридцятирічний період статистично достовірних відмінностей у темпі лінійного та вагового росту товстолобів не спостерігається. Показники вгодованості (за Фультоном) білого товстолоба в осінній період коливались в межах 1,65-2,47, строкастого – 1,80-2,53, що свідчить про нормальну забезпеченість кормовими ресурсами даних видів у Каховському водосховищі.

Таким чином, проведені дослідження щодо показників росту товстолобів у Каховському водосховищі підтверджують висновок про сприятливі умови існування цих видів та перспективності подальшого здійснення їх випасної аквакультури. За умови раціональної організації промислу (облов сформованого запасу по досягненні віку кульмінації іхтіомаси), питомий вилов на одиницю посадкового матеріалу (дволіток) товстолобів можна довести до 1,6 кг/екз, за промисловим поверненням на рівні 15,4 %.

Список використаних джерел:

1. Діденко О.В. Моделювання змін популяцій та запасів основних промислових видів риб Канівського та Кременчуцького водосховищ /Олександр Володимирович Діденко: Авт. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.10. "іхтіологія". – К., 2008. – 24 с.
2. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з

великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. – К., 1998. – 47 с.

3. Озинковская С.П. Влияние изменений кормовой базы на рост толстолобиков в Каховском водохранилище/ С.П. Озинковская, О.М. Тарасова// Рыбное хозяйство. – К.: Урожай, 1983. – Вып. 36, – С. 53-57.

4. Чечун И.С. Рост толстолобиков в Каховском и Кременчугском водохранилищах / И.С. Чечун, В.И. Полторацкая, М.З. Башняк и др. // Рыбное хозяйство. – К.: Урожай, 1982. – Вып. 34. – С. 44-48.

5. Chen S., Watanabe S. (1989) Age dependence of natural mortality coefficient in fish population dynamics// Nippon Suisan Gakkaishi. V. 55.- P. 205-208.

Yakovleva T.V. Linear and weight growth of silver and bighead carps in the Kakhovka reservoir

State agency of fisheries of Ukraine; bluefield@bigmir.net

Current growth parameters of silver and bighead carps introduced into the Kakhovka reservoir are characterized by high values that indicate on favorable conditions of their fattening and exploitability of ranching aquaculture of these species. Mean annual weight growth in modal age groups was 1.5-1.9 kg; specific growth rate – 0.121-0.128. Maximum ichthyomass accumulation is due to age-6 fish that corresponds to legal size of 60 cm. No significant changes of liner-weight parameters of silver and bighead carps for more than 30-year period of their stocking have been found.

Наукове видання

Редакційна колегія:

Демченко Віктор Олексійович
Пилипенко Юрій Володимирович
Демченко Наталія Анатоліївна
Ткаченко Марія Юріївна

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ

**Матеріали
VII Міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції**

**10 - 13 вересня 2014 року
м. Мелітополь-Бердянськ, Україна**

Підписано до друку 03.09.2014 р.

Формат 60x84¹/₁₆.

Папір офсет. Друк офсет. Ум. друк. арк. 16,62

Тираж 300 прим.

Видавництво та друк: Грінь Д.С.

73033, м. Херсон, а/с 15

e-mail dimg@meta.ua

Свід. ДК 4094 від 17.06.2011