



Херсонський державний аграрний університет
Мелітопольський державний педагогічний
університет ім. Б. Хмельницького
Національний університет біоресурсів і
природокористування
Інститут морської біології

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ

Матеріали
VIII Міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції

17 - 19 вересня 2015 року
м. Херсон, Україна

Херсон
Видавець Грінь Д.С.
2015

УДК: 597.2/5
ББК 28.69
С 916

Науково-організаційний комітет конференції

Пилипенко Ю.В. - д.с-г.н., професор, Демченко В.О. - д.б.н.,
Александров Б.Г. - д. б. н., професор, Кирилов Ю.Е. - к. е.н., Шевченко
П.Г. - к.б.н., професор, Корнієнко В.А. - к. с.-х. н., доцент, Бойко
П.М. - к.б.н., доцент, Заморов В.В. - к.б.н., Худий О.І. - к.б.н.,
Демченко Н.А.

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

С 916 Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології:
матеріали VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної
конференції (Херсон, 17-19 вересня 2015 р). / ред.
Ю.В. Пилипенко, В.О. Демченко, В.О. Корнієнко,
Н.А. Демченко. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – 232 с.

ISBN 978-966-930-018-8

Основу збірки складають матеріали учасників VIII 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 та інших гідробіонтів, фізіології та біохімії риб, аквакультури та
промислу, іхтіопатології, 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.

Всі матеріали друкуються в авторській редакції

ISBN 978-966-930-018-8

© Колектив авторів, 2015

ЗМІСТ

Абдуллаева Н.М., Рабазанов Н.И., Маренков О.Н., Федоненко Е.В. Гаметогенез окуня речного (<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758) в трансформированных водоемах	8
Ананьєва Т.В. Вміст природних і штучних радіонуклідів у тканинах промислових риб Запорізького водосховища	11
Барбухо О.В. Іхтіопатологічне обстеження іхтіоценозів річок басейну Десни в межах півночі України.....	15
Белашапка Т.В., Матвієнко Н.М. Вплив вітамінів А та В ₆ на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої	19
Беляев В.В., Волкова Е.Н. Накопление ¹³⁷ Cs ихтиофауной олиготрофных и эвтрофных водоемов	22
Билык А.В. Новые технологии в выращивании покатной молодежи русского осетра (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt, 1833)	26
Бойко П.М., Мойсієнко І.І., Пилипенко І.О., Ходосовцев О.Є. Запроектований НПІ «Нижньодніпровський» та його роль у відтворенні аборигенної іхтіофауни	29
Бузевич О.А., Прокopenко С.М. Щодо допустимого улову судака Київського водосховища у 2015 р.	31
Верлатый Д. Б., Козичар М. В., Стеценко В. С. Сравнительный анализ состояния ихтиоценозов Днепра и Дуная	33
Гетьман Т.П. Некоторые аспекты мезомасштабного районирования ихтиоценов морской прибрежной акватории Севастополя (Чёрное море).....	35
Гончаров Г.Л. Структура уловів малькової волокуші у деяких річках басейну Сіверського Дінця	39
Гоч І.В. Види-вселенці іхтіофауни малих річок Західно-Подільського Придністров'я України	42
Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Еколого-географічний огляд іхтіофауни Рівненської області	45
Грубіно В.В. Оцінка токсикорезистентності риб.....	49
Демченко В.О. Проблеми та перспективи розвитку іхтіологічних досліджень в контексті виконання Водної рамкової директиви.....	53
Демченко Н.А., Черченко Х.В. Динаміка стоку річок Приазов'я та його вплив на структуру іхтіофауни	56

Дворецкий А. І., Байдак Л. А., Заярко О. І., Рожков В.В. Екологічно безпечне рибництво – новий етап у розвитку дніпропетровської гідробіологічної школи.....	58
Доровских Г.Н. Сообщества паразитов гольяна <i>Phoxinus phoxinus</i> из водоемов севера восточно-европейской части России	62
Дюдяева О.А., Кирилов Ю.Е., Пилипенко Ю.В. Развитие органической аквакультуры – состояние мирового рынка и перспективы для украинских производителей.....	66
Дихуха І.М., Лянзберг О.В. Досвід вирощування представників аборигенної іхтіофауни (на прикладі щуки <i>Esox lucius</i>) дніпровської екосистеми в умовах ДУ «Новокаховський рибзавод»	68
Єсіпова Н.Б., Сурова Ю.О. Особливості морфоструктури еритроцитів молоді різних видів риб в умовах гіпоксії	71
Заморов В.В., Леончик Е.Ю., Снигирев С.М., Абакумов А.Н. Повторная оценка численности бычка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas) в прибрежных водах острова Змеиный	74
Караванський Ю.В., Сімонова О. А. Внутрішньовидова агресія бичка-ратана <i>Ponticola ratan</i> (Nordm., 1940) в штучних умовах перебування	76
Клименко М.О., Бсдункова О.О. Мікроядерне тестування еритроцитів крові риб малих річок рівненщини.....	79
Ковалёв Ю.И. Возможности применения рециркуляционных систем для выращивания молодежи аборигенных видов рыб.....	83
Кольман Р., Щепковски М. Выращивание ремонтных стад длиннорылого осетра <i>Acipenser oxyrinchus oxyrinchus</i> Mitchell в разных технологических условиях	85
Комаров О.С. Особливості гістологічної структури внутрішніх органів коропа лускатого під дією рослинних біологічно-активних речовин в умовах Дніпропетровської області	88
Копейка Е.Ф. Вариации качества размороженной спермы рыб и других организмов.....	89
Корниенко В.А. Влияние плотности посадки на результативность зимовки маточного стада стерляди в условиях Днепровского осетрового завода	96
Костоусов В.Г., Адамович Б.В. Оценка воздействия зарыбления на среду и ихтиофауну системы макрофитных озер.....	96

Кошовий І.О., Подобайло А.В., Куцоконь Ю.К. Моніторинг іхтіофауни р. Удай в межах національного природного парку «Пирятинський»	100
Кулікова О. В., Заморов В. В., Радіонов Д. Б., Кучеров В.О. Поліморфізм біохімічних маркерів бичка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas) в Джарилгацькій затоці.....	103
Куцоконь Ю.К., Маркович М.П. Риби-вселенці в штучних водоймах Закарпаття	105
Литвиненко В.О., Захарченко І.Л., Курганський С.В. Структурні показники популяції плоскирки Київського водосховища.....	109
Мамонова А.С. Использование оценки качества среды с помощью флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков в рыбоводстве.....	112
Маренков О.М. Екологічна оцінка популяцій молоді риб з використанням малькового індексу ценотичної значимості (МІЦЗ)	114
Мехед О. Б., Хайтова Г. Д. Вплив антропогенного забруднення водного середовища на активність ферментів АОС в тканинах коропа	117
Миксон К.Б. Условия эмбрионального и постэмбрионального развития щуки (<i>Esox lucius</i> , L.) при искусственном разведении, с применением химического и биологического способов обеззараживания воды	121
Миксон К.Б. Оптимизация витрификационных сред для эмбрионов пресноводных рыб	123
Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д. Комменсальные и паразитические протисты европейского обыкновенного горчачка, <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) (<i>Cyprinidae: Acheilognathinae</i>) водоёмов Прут-Днестровского междуречья.....	125
Набока А.Д., Маренков О.Н. Способ стимуляции роста молодежи раков.....	131
Наконечний І.В. Динаміка та екологічні закономірності змін видової структури іхтіофауни річки інгул	133
Нестерова Т.Д., Маренков О.Н. Применение кислых пептидов при выращивании ампулярий	137
Ніколенко Ю., Засць Н.С. Динаміка гідрохімічних показників річки Мокра Сура у весняний період.....	140
Новіцький Р.О., Кочет В.М., Христов О.О., Шевченко П.Г. Аналіз сучасного стану іхтіофауни гідротехнічного каналу «Дніпро-Донбас»	142

Олійник О.Б., Матвієнко Н.М., Козій М.С. Мікрорівнева реакція окремих органів і тканин коропа на дію препаратів «Жавель-Клейд» та «Діамант»	146
Оліфіренко В.В., Оліфіренко А.А., Стеценко В. С. Заморні явища Дніпровсько-Бузького естуарію	149
Орленко А.М. Перспективи розвитку морської аквакультури в Україні	151
Пилипенко Ю.В. Штучні іхтіоценози як елемент управління якістю води гідроекосистем малих водосховищ	152
Плугатарьов В.А. Шляхи підвищення результативності вирощування посадкового матеріалу стерляді (<i>Acipenser ruthenus</i> L.) в умовах Півдня України.....	154
Причепя М.В., Потрохов О.С. Вплив дихромату калію та фенолу на вміст деяких гормонів у плазмі крові судака звичайного <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1753)	158
Пшеничний Л. К. Клыкчи (<i>Dissostichus</i> spp, <i>Nototheniidae</i>) в Южном океане – основные придонные потребители-собиратели огромной биомассы рыб и головоногих моллюсков	161
Романь А.М. До вивчення іхтіофауни малих приток р. Десни ..	164
Рижко І. Л. Морфологічна мінливість отолітів бичка Пінчука <i>Ponticola cephalargoides</i> (Pinchuk, 1976) з Одеської затоки... 167	
Сербов Н.Г. Моделирование многофакторной динамической системы «фитопланктон – зоопланктон – рыба»	171
Сербов Н.Г. Економіко-господарське значення рекреаційного рибальства в Україні	173
Строменко Г.С., Маренков О.М. Оцінка чисельності та дослідження розмноження риби-голки (<i>Syngnathus abaster nigrolineatus</i> (Eichwald, 1831)) в Запорізькому водосховищі	175
Ткаченко М.Ю. Морфологічна мінливість бичка кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) у водоймах півдня України за градієнтом солоності.....	178
Тромбицкий И.Д., Мошу А.Я. Особенности раздела «Рыбы» третьего издания Красной книги Республики Молдова	184
Федоненко О.В., Маренков О.М., Білик В.В. Сучасний стан та рекомендації щодо відновлення екологічного стану Самарської затоки	188
Федоненко О.В., Шарамок Т.С. Вплив антропогенних факторів на гематологічні показники риб Запорізького водосховища	193

Фигурков С.А. Малые водоёмы, расположенные в зоне антропогенного воздействия и перспективы их дальнейшего использования	196
Христенко Д.С., Котовська Г.О. Спрямоване формування запасу довгопалого річкового раку <i>Astacus leptodactylus</i> (Eschscholtz, 1823) у спеціальних товарних рибних господарствах	200
Худий О.І., Худа Л.В. Поширення європейського вугра <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) у басейні Дністра.....	203
Черникова С. Ю., Ковтун О. А., Заморев В. В., Караванский Ю. В. Уточнення к видовому составу рыб семейства губановые <i>Labridae</i> из сетных уловов в Одесском заливе.....	206
Чернобай Ю.М., Бокотей А.А. Хронотопи іхтіологічних колекцій Природознавчого музею у Львові	209
Чуклін А.В., Плічко В.Ф., Максименко М.Л. Біологічні аспекти регулювання промислу сріблястого карася (<i>Carassius gibelio</i> Bloch) Каховського водосховища.....	213
Шевченко П.Г., Митяй І.С., Халтурин М.Б., Редько Є.Є. Стан іхтіофауни озер Шацького національного природного парку у вересні 2014 р.	216
Шекк П.В. Іхтіофауна водоёмов Тузловского национального природного парка	219
Шерело А.Г. Вплив тіоціанату амонію на виживаність ікри білого товстолаба (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>) та білого амура (<i>Ctenopharingodon idella</i>)	222
Шугуров О.О. Підходи к оценке негативного влияния электрических средств рыбной ловли	225
Яковенко В.А., Білик В.І. Зоопланктон Самарської затоки Запорізького водосховища	229

Абдуллаева Н.М.¹, Рабазанов Н.И.¹,
Маренков О.Н.², Федоненко Е.В.²

¹ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала, Республика Дагестан, РФ, casal@yandex.ru

²Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
пр. Гагарина, 72, м. Днепропетровск, 49050, gidrobs@yandex.ru

Гаметогенез окуня речного (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) в трансформированных водоемах

Индиферентный к нерестовому субстрату окунь проявляет широкую адаптационную пластичность, резко повышает численность. Так, в водохранилищах он перестал использоваться для размножения прибрежные мелководья, подверженные резким колебаниям уровня воды, и приспособился к нересту в открытых участках, причем при низких уровнях дает большую урожайность молоди. Кроме того, в водохранилищах он образует локальные стада – проявляет внутрипопуляционную дифференциацию. Локальные стада окуней отличаются морфологическими признаками, темпом роста, размерами, возрастом, плодовитостью. Об окуне рек северо-западной части (Дагестанский сектор) Каспийского моря и низовьев Днепра сведений не так много, так как до зарегулирования стока этих рек промыслового значения он не имел и биология его в этих водоемах малоизученная, поэтому сделать какие-либо суждения о влиянии измененных условий на его размножение представляется мало возможным.

В Южно-Аграханском озере ловится он круглогодично, максимум рыбы приходится на март–апрель, что связано с нерестовым периодом. Но в промысле озера его значение не велико, статистикой он не учитывается. После образования Южно-Аграханского озера окунь вылавливается здесь очень часто. Впоследствии численность его еще и возросла, и этот вид вместе с серебряным карасем стал доминирующим. В Запорожском водохранилище в промысловом стаде окуня доминируют особи 3–5-летнего возраста. Средневзвешенные показатели длины окуня составляют $23,4 \pm 1,7$ см, массы – $300,0 \pm 25,5$ г. Последние несколько лет эти показатели остаются неизменными. Возрастной ряд ограничен 7 классами. Среднестатистический возраст окуня

составляет 4 года (46%), у самок 2–8 лет, у самцов – от 2 до 6 лет. Предельные возрастные группы составляют 2–6%. В промысле доминируют 3–5-летние особи (87%). Как известно, длина тела окуня достигает 30–50 см, масса 0,8–1,2 кг, иногда больше – 56 см и 2 кг. В Аграханском озере, как правило, масса окуня не больше 560 г, чаще 160–300 г (наибольший экземпляр имел длину 35,5 см), возраст до 10 лет, преобладают особи 3–5 лет. Половой зрелости самки окуня в исследуемых водоемах достигают в возрасте 3–4 лет, а самцы – в 2–3 года. Этим объясняется, очевидно, большая продолжительность жизни особей и большое число возрастных групп. Отмечено, что существуют карликовые формы окуня, самцы которых могут становиться половозрелыми на втором году жизни. Относительная плодовитость Аграханского окуня – 110–245 тыс. икринок. В Запорожском водохранилище абсолютная плодовитость окуня колеблется в пределах от 14,42 до 104,37 тыс. икринок.

Нами изучен процесс созревания половых продуктов окуня в весенний, летний и осенний периоды (Шихшабеков и др., 2014). Ранней весной, в марте, у половозрелых самок в яичниках наблюдается завершение трофоплазматического роста ооцитов, за исключением резервных, находящихся в состоянии цитоплазматического роста. Ядра в ооцитах, завершающих накопление желтка, находятся в центре, диаметр их 0,1 мм, а диаметр ооцита 0,9–1,0 мм. Нерест окуня протекает ранней весной, в конце марта – начале апреля и длится 10–15 дней. В этот период у самок завершается трофоплазматический рост ооцитов. Зрелые икринки имеют диаметр 0,9–1,2 мм. Ядро ооцитов достигает диаметра 100 мкм. В ооцитах жировые капли не сливаются. Поскольку окунь обладает клейкой икрой, у него хорошо развита радиально исчерченная оболочка, толщина которой может достигать 8–10 мкм, высота студенистой оболочки, в среднем, достигала $35 \pm 5,5$ мкм.

В весенний период при прогреве воды до $10-11^{\circ}\text{C}$ ооциты окуня входят в период созревания. Ядро ооцитов смещается к периферии к анимальному полюсу в сторону микропиле – поляризация ооцитов. В центре ооцита образовывается крупная жировая капля, диаметр которой достигает 350 мкм. Желток в ооцитах распределяется не равномерно, крупные гранулы находятся у периферии, а мелкие – ближе к центральной части.

Окунь нерестится после щуки. Нерест самок протекает синхронно и единовременно, часто во время нереста плотвы. По длительности нерест занимает около двух недель. Окунь выметывает всю икру целиком в виде клейкой ленты в конце апреля – начале мая при температуре воды 10–13⁰С. Особенность ленточного нереста окуня приводит к тому, что в посленерестовый период в яичниках не остается зрелых икринок. После нереста, в первой декаде мая, в уловах попадаются лишь самки с опустевшими ястыками. Гонады вступают в посленерестовый период, фолликулы – опустевшие, виднеются ооциты протоплазматического роста в фазе однослойного фолликула, происходит процесс резорбции опустевших фолликулов. После резорбции самки окуня переходят во II стадию зрелости гонад. Гонадосоматический индекс принимает минимальные значения. В конце июля старшая генерация ооцитов синхронно вступает в фазу вакуолизации и продолжается это состояние до конца августа – начале сентября. В конце ноября, с понижением температуры, начинается вителлогенез – накопление желтка и жира. Вителлогенез синхронный, нерест единовременный. Сперматогенез Аграханского окуня до реконструктивных работ был изучен М.М. Шихшабековым (2009), а после реконструкции он описан нами впервые. На современном этапе существования Запорожского водохранилища исследование развития половых продуктов окуня проводилось впервые.

В марте у половозрелых самцов окуня в центральной полости семенников находятся только спермии. Сперматогонии располагаются в пристенной зоне семенников. В летний период в семенниках происходят сперматогониальные деления и начинается период созревания – появляются сперматоциты I и II порядка и сперматиды. В конце сентября уже обнаруживаются первые цисты спермиев. У самок и самцов окуня нами не обнаружено массовой резорбции ооцитов, что, несомненно, связано с индифферентностью производителей в отношении нерестового субстрата и возможностью уходить для нереста в более глубокие места. Благодаря способности окуня образовывать локальные формы, индифферентности к нерестовому субстрату, эврифагии, раннему нересту в сроки запрета, популяции окуня в исследуемых водоемах находятся на стабильном уровне.

Список литературы:

1. Шихшабеков М.М., Федоненко О.В., Маренков О.М. та ін. Адаптивний потенціал і функціональні особливості репродуктивних систем риб в екологічно трансформованих водоемах: монографія. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. – 222 с.
2. Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом: монография. – М.: Юнити-дана, 2009. – 327 с.

Abdullaeva N.M., Rabazanov N.I., Marenkov O.N., Fedonenko E.V. The gametogenesis of perch (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) in transformed water ponds

We have studied the process of maturation of sexual products perch in the spring, summer and autumn periods. We studied the genital products females and males perch we have not found mass resorption of oocytes, which is undoubtedly due to the indifference of manufacturers in relation to spawning substrate and the opportunity to go to spawn in deeper places.

Ананьєва Т.В.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ, 49010, ananievatv@mail.ru

Вміст природних і штучних радіонуклідів у тканинах промислових риб Запорізького водосховища

Радіоекологічна ситуація в Запорізькому водосховищі визначається впливом забруднень, пов'язаних із аварією на ЧАЕС, глобальних випадань з атмосфери, особливостями формування природного радіоактивного фону, наслідками роботи підприємств первинного ядерно-паливного циклу в районі м. Жовті Води. Через значне антропогенне, а як наслідок і радіобіологічне навантаження на водне середовище та важливим є кількісний аналіз вмісту радіонуклідів не лише у водному середовищі, а й у рибах, тому що вони найбільш наближені об'єкти до людини по трофічному ланцюгу.

Мета нашої роботи – визначити рівні акумуляції і особливості розподілу по тканинах основних видів промислових риб Запорізького водосховища радіоактивних елементів природного і штучного походження.

Відбір проб здійснювався на двох ділянках водосховища, найбільше освоєних у промисловому навантаженні: нижній (біля с. Військове) та Самарській затоці в місці впадіння р. Самари в Запорізьке водосховище. За гідрохімічними показниками нижня ділянка водосховища вважається екологічно умовно чистою, а Самарська затока – стійкою зоною токсифікації, токсикологічний режим формується під впливом скидних вод Донецького вугільного басейну. Для дослідження були вибрані 4 види риб, які відрізняються за способом існування та спектром харчування: карась (еврифлаг); лящ (бентофаг); судак і окунь – хижаки. Відбирались статевозрілі особини обох статей з весняного вилову. Дослідження проводили у м'язовій, кістковій тканинах і лусці у відповідності з закономірностями розподілу штучних радіонуклідів в організмі.

Вміст радіонуклідів (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) визначали за допомогою сцинтиляційного спектрометра енергії гамма-випромінювання СЕГ –001 «АКП-С» та спектрометра бета-випромінювання СЕБ-01-150 в сертифікованій лабораторії санепідстанції. Активність радіонуклідів розраховувалась в Бк/кг сирової ваги.

Отримані результати показали, що у нижній ділянці Запорізького водосховища (с. Військове) найвищі показники штучних радіонуклідів у м'язах спостерігались у ляща і складалі ^{137}Cs – 12,2 Бк/кг, ^{90}Sr – 4,4 Бк/кг; найнижчі показники вмісту штучних радіонуклідів були у судака. Природні радіонукліди ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th у максимальній кількості містилися у м'язах ляща (^{40}K – 87,2 Бк/кг) та окуня (^{40}K – 69,4 Бк/кг). Загалом максимальні значення для природних радіонуклідів характерні саме для калію-40, оскільки він є найбільш поширеним серед усіх радіонуклідів.

У кістковій тканині найбільший вміст ^{137}Cs виявлено у судака, він складав 11,4 Бк/кг, а найбільша концентрація ^{90}Sr – у карася (3,1 Бк/кг). Таку незначну кількість стронцію-90 у кістках можна пояснити тим, що його загальний рівень значно нижчий за встановлені санітарні норми, а тому стронцій-90 не має тенденції

до накопичення, а перебуває у постійному обміні з навколишнім водним середовищем. Для природних радіонуклідів максимальна кількість ^{40}K виявлена у карася і складала близько 77 Бк/кг. Для ^{226}Ra та ^{232}Th не характерно значних коливань і у всіх досліджуваних риб їх вміст був на одному рівні.

При дослідженні луски значних коливань у рівні накопичення ^{137}Cs не спостерігалось і у всіх досліджуваних риб його вміст знаходився приблизно на рівні 7 Бк/кг. Концентрація ^{90}Sr також не зазнавала значних коливань, так найбільший рівень вмісту характерний для карася і становив 3,2 Бк/кг, а найменший – для судака (0,9 Бк/кг). Рівень штучних радіонуклідів у лусці значно нижчий, ніж у м'язовій та кістковій тканинах. Це свідчить, що рівень радіонуклідів у водному середовищі дуже незначний і радіонукліди знаходяться у постійному обміні, а не накопичуються протягом життя у риб. Показники природних радіонуклідів у лусці також значно нижчі, ніж у м'язах та кістках, найбільша концентрація ^{40}K характерна для окуня і складала 48,2 Бк/кг. Вміст природних радіонуклідів не відзначався закономірністю, а залежав значною мірою від індивідуальних особливостей метаболізму риб та умов їх потрапляння з зовнішнього середовища.

При дослідженні проб з умовно забрудненої зони водосховища (Самарської затоки) було виявлене збільшення концентрації радіонуклідів у тканинах риб. Так, найбільше зростання рівня штучних радіонуклідів у м'язах характерно для судака, концентрація ^{137}Cs збільшилася у 1,9 рази, а ^{90}Sr – у 2,4 рази. Максимальна концентрація ^{40}K характерна для карася, вона збільшилася порівняно з концентрацією у м'язах риб з нижньої ділянки водосховища у 1,8 рази. Найбільше збільшення ^{226}Ra на 80% було у окуня, у інших видів риб рівень ^{226}Ra та ^{232}Th підвищився у дуже незначних межах.

У кістках найбільший ріст концентрації штучних радіонуклідів виявлено у судака, концентрація ^{137}Cs зросла у 2,63, а ^{90}Sr – у 2,5 рази. Але не зважаючи на збільшення концентрації радіонуклідів їх рівні не перевищували санітарні норми. Найбільший вміст природних радіонуклідів спостерігався у кістках ляща, вміст ^{40}K збільшувався у 2,05 рази.

При аналізі вмісту штучних радіонуклідів у лусці у окуня виявилось найбільше збільшення концентрації штучних

радіонуклідів, а саме вміст ^{137}Cs збільшився на 71,88%, а ^{90}Sr – у 2,5 рази, а у ляща найбільше зросли показники вмісту природних радіонуклідів. Виходячи з цих даних можна судити, що для цієї зони характерне радіоактивне забруднення штучними радіонуклідами протягом тривалого часу.

Таким чином, за рівнем вмісту штучних радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у м'язовій тканині промислових риб з нижньої ділянки Запорізького водосховища виявлена послідовність їх розподілу за убуванням: лящ > окунь > карась > судак. У Самарській затоці була виявлена обернена послідовність розподілу ^{90}Sr у м'язах промислових риб: окунь > судак > карась > лящ. Вміст природних радіонуклідів у тканинах риб не відзначався закономірністю, а залежав значною мірою від індивідуальних особливостей метаболізму та умов їх потрапляння з зовнішнього середовища.

Середні показники вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr у м'язовій тканині промислових риб Запорізького водосховища були значно нижчі за встановлені ОСП-2006 в Україні гігієнічні концентрації (^{137}Cs – 150 Бк/кг, ^{90}Sr – 35 Бк/кг сирової ваги), рибна сировина є придатною для споживання людиною, а радіоекологічна ситуація в Запорізькому водосховищі – задовільна.

Ananieva T.V.

The contents of natural and artificial radionuclides in industrial fish tissues in the Zaporozhian reservoir

On the level of the artificial radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr content the sequence of their distributing after the decrease in muscular tissue of industrial fishes of lower area of the Zaporozhian Reservoir was exposed, in the Samara bay the reverse sequence of distributing for ^{90}Sr was found. The regular distribution of natural radionuclidiv in tissues of industrial fishes was not marked, it depended on the individual metabolism features of fishes and their environmental concentrations. The average values of ^{137}Cs and ^{90}Sr contents in muscular tissue of fishes in the Zaporozhian Reservoir were considerably below than hygienical norms in Ukraine, fish raw material is suitable for consumption, and radioecological situation in the Zaporozhian Reservoir is satisfactory.

Барбухо О.В.

Чернігівський економічний коледж
Національної академії статистики, обліку та аудиту
14000, м. Чернігів, вул. Горького 25, lena-gun@mail.ru

Іхтіопатологічне обстеження іхтіоценозів річок басейну Десни в межах півночі України

З кожним роком антропогенний вплив в басейні Десни стає все більш багатofакторним і зростаючим, відповідно погіршення екологічної ситуації в її притоках – неминуче. До основних приток р. Десна, які протікають в межах Чернігівської, Сумської та Київської областей відносяться річки: Остер, Снов, Сейм та Судость. В останні роки відмічена тенденція до широкого поширення різних захворювань й патологій серед риб з зазначених водойм, почастішали випадки їх загибелі. Поширенню хвороб риб сприяє ряд різноманітних чинників, головним з яких є погіршення екологічної обстановки у водоймах, пов'язане із забрудненням водного середовища поллютантами, яке ще у 90-х роках сягнуло небезпечних меж. Дія токсикантів призводить до порушення механізмів імунного захисту, функцій органів і систем, пухлинного росту тканин, ускладнення епізоотичного процесу тощо.

Метою роботи було дослідити частку хворих риб (з клінічними ознаками різних патологій) в екосистемах річок Остер, Снов, Сейм та Судость у весняно-осінній періоді 2013–2014 рр. та проаналізувати отримані дані для оцінки екологічного стану зазначених акваторій. В ході досліджень обстежено ділянки річкових екосистем в межах Чернігівської області: р. Остер (станція 1 – в межах Козелецького району (біля м. Остер, смт. Козелець, с. Данівка), станція 2 – Носівського району (біля сіл Козари, Адамівка, Селище, Мрин), станція 3 – Ніжинського району (поблизу с. Григорівка, м. Ніжин, с. Крути), станція 4 – Ічнянського району (біля сіл Івангород та Мартинівка); р. Снов (станція 1 – в межах Чернігівського району (поблизу с. Брусилів, с.Клочків, смт. Седнів); станція 2 – Городнянського району (біля сіл Макишин та Великий Дирчин); станція 3 – Щорського району (поблизу с. Смяч, с. Займище, м. Щорс, с. Старі Боровичі, с. Нові Боровичі, с. Гірськ); станція 4 – Семенівського району (біля сіл Карповичі, Заріччя, Тимоновичі); р. Сейм (станція 1 – в межах

Сосницького району (поблизу с. Долинське); станція 2 – Борзнянського району (біля сіл Кербулівка, Слобідка, Митченки); в межах Сумської області: станція 3 – в межах Конотопського району (біля с. Мельня), станція 4 – Кролевецького району (біля сіл Заболотова, Мутин), станція 5 – Буринського району (поблизу с. Нечаївка), станція 6 – Путивльського району (біля сіл Харівка, Чаплиці, Бояро-Лежачі); р. Судость (станція 1 – в межах Новгород-Сіверського району Чернігівської області (поблизу сіл Мурав'ї і Грем'яч). Середня температура води в обстежених водоймах коливалась від 7,2–8,8 °С навесні до 9,3–16,2 °С в осінній період, при вмісті у воді кисню від 8,1 до 10,2 мг/л залежно від сезону. Проводили клінічний огляд риб, визначення їх розмірно-вагових характеристик, в окремих випадках – патолого-анатомічні дослідження. Всього обстежено понад 10500 екз. риб статевозрілого віку (щука, судак, окунь, йорж, плітка, плоскирка, чехоня, лящ, жерех), вилучених з аматорських уловів рибалок районів та навесні під час природоохоронних рейдів. Частку хворих риб (%) визначали як відношення між кількістю риб з клінічними ознаками захворювань до загальної кількості риб у вибірці іхтіологічного матеріалу окремо на кожній досліджуваній станції.

Як видно з таблиці 1, впродовж весняно-осіннього періоду 2013–2014 рр. частота виявлення хворих риб була найбільшою (сягаючи 10 % і більше) в річках Остер і Снов (станція 1, 3), а також р. Сейм (станція 4, 5). При цьому тенденція щодо зростання частки хворих особин на другий рік спостережень має місце на всіх обстежених станціях, за виключенням повної відсутності риб з симптомами захворювань на станції 3 в річці Сейм навесні 2013 р. У більшості риб з зазначених біотопів серед найпоширеніших зовнішніх патологій відзначали крововиливи на шкірі, плавцях і в рогівку очей, екзофтальмію, почервоніння та вип'ячування ануса, новоутворення, вагоподібні розростання сіро-білого кольору та виразки різних ділянок поверхні тіла риб тощо, з залученням в патологічний процес внутрішніх органів (рис. 1). Звертає увагу трапляння значної кількості особин судака та щуки з пухлинами різного діаметру (від 0,3 до 1,6 см) на тілі повсій досліджуваній акваторії річок Остер, Снов та Сейм. Що також слід зазначити, саме ці два види є домінуючим компонентом іхтіоценозів усіх обстежених водойм

як за інтенсивністю так і за екстенсивністю різних патологій. Значну частку особин судака та чехоні з виразковим ураженням реєстрували в р. Судость. За інтенсивністю ураження іхтіофауни, екологічна обстановка в зазначених водоймах оцінюється як дуже напружена.

Таблиця 1

Частка хворих риб в екосистемах річок Остер, Снов, Сейм, Судость в межах півночі України за період 2013–2014 рр.

Водойма	Рік	Станція	Обстежено риб, екз.		Частка хворих риб, %	
			весна	осінь	весна	осінь
р. Остер	2013	1	248	173	12,5	11,0
		2	319	215	1,6	3,7
		3	185	265	14,1	10,6
		4	208	77	3,4	5,2
	2014	1	146	106	13,0	11,3
		2	176	186	5,1	4,3
		3	280	163	14,3	17,2
		4	90	217	7,8	9,2
р. Снов	2013	1	330	280	10,0	10,4
		2	164	205	5,5	2,9
		3	72	126	15,3	11,1
		4	126	60	7,1	8,3
	2014	1	276	318	12,0	13,2
		2	207	153	5,8	4,6
		3	114	191	18,4	12,0
		4	65	100	7,7	9,0
р. Сейм	2013	1	88	136	9,1	11,0
		2	159	280	9,4	3,2
		3	75	110	0	11,8
		4	130	75	12,3	13,3
		5	224	90	15,2	12,2
		6	171	314	3,5	7,6
	2014	1	248	326	4,8	11,7
		2	212	190	10,4	7,4
		3	128	225	6,3	12,9
		4	116	270	13,8	14,8
		5	80	143	18,0	12,6
		6	173	119	7,5	8,4
р. Су-досьть	2013	1	283	107	4,6	7,5
	2014	1	210	77	5,2	9,1

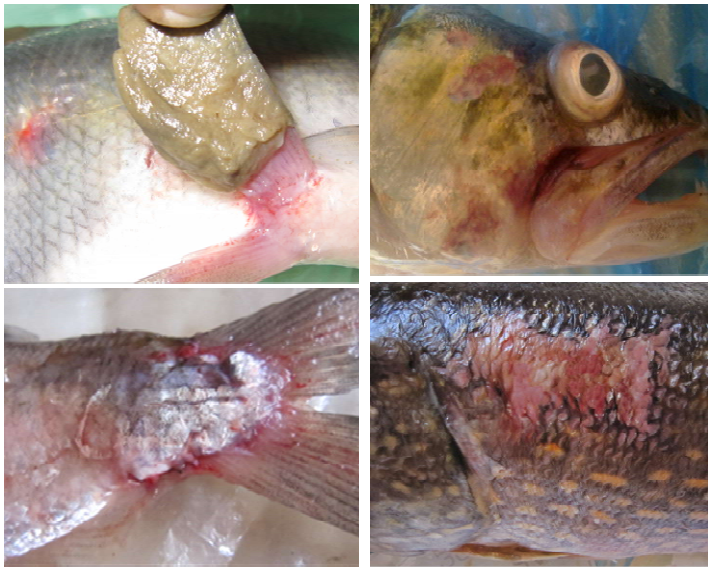


Рис. 1. Деякі з виявлених патологій у риб з обстежених річок

Отже, частоту трапляння хворих риб в межах обстежених акваторій річок Остер, Снов, Сейм та Судость, в цілому, можна визнати як високу. Екологічний стан річок оцінюється як несприятливий.

Barbukho O.V.

Ichthyopathological examination ihtiocenosis Desna basin rivers within borders of northern Ukraine

The data ichthyopathological monitoring ihtiocenosis Desna basin rivers within borders of northern Ukraine for the period 2013-2014 is given. Based on clinical examination and pathological-anatomical studies analyzed the frequency of fish occurrence in the Oster, Snov, Seym, Sudost rivers ecosystems, also is recognized stress in environmental conditions in the sewer reservoirs.

Белошапка¹ Т.В., Матвієнко² Н.М.

¹Державне агентство рибного господарства України, вул. Артема, 45-а, м. Київ, 04053 tatyana_beloshapka@mail.ru, btv2015@meta.ua

²Інститут рибного господарства України НААН, вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164 mnarine73@mail.ru

Вплив вітамінів A та B₆ на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої

Японський короп, або короп кої (*Cyprinus carpio koi*) – прісноводна, частково солонуватоводна риба, яка є декоративним підвидом виду коропа (*Cyprinus carpio* L.). Короп кої – найперспективніша риба для промислових і декоративних водойм. Утримують коропа кої в штучних декоративних ставках та басейнах як головний об'єкт аквадизайну (Лисак, 2010). Але в доступній літературі відомості про дослідження коропа кої за кордоном майже відсутні, що пов'язано з великою комерційною значимістю цих об'єктів.

Для годівлі кої важливо використовувати якісні корма і дотримуватись раціону живлення. Значна частина вітамінів для забезпечення нормального функціонування організму має надходити з їжею. Зокрема, застосування вітаміну A (ретинолу) забезпечує зорову, репродуктивну, антиоксидантну й імунну функції, посилює ріст, впливає на обмін речовин в організмі. Зниження резистентності організму риб до захворювань, сповільнення їхнього росту та порушення статевої функції у самок та самців це наслідок дефіциту вітаміну A в організмі риб. Необхідність у вітаміні A підвищується, коли риба знаходиться у стані стресу. Вітамін B₆ (піридоксин) бере участь в утворенні життєво важливих жирних кислот. Його нестача гальмує ріст молоді риб, спричиняє розвиток анемії, жирову інфільтрацію печінки, множинні крововиливи у внутрішніх органах та на шкірі, порушення функцій центральної нервової системи та викликає значну загибель, особливо молоді. Недостатній рівень забезпечення організму цими елементами веде до зменшення засвоєння поживних речовин з їжі та зниження резистентності організму (Шерман, 2001; Белошапка, 2014).

Тому, метою нашої роботи було вивчення впливу вітамінів A та B₆ на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої.

Дослідження впливу вітамінів *A* та *B₆* на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої проводили влітку 2015 року в лабораторних умовах на базі Білоцерківської гідробіологічної станції Інституту гідробіології НАН України. Для виконання роботи були використані 4 групи мальків коропа кої з середньою початковою масою $1,4 \pm 0,07$ г віком 30 днів з однаковою кількістю особин (25) в кожній групі. Одна з груп була контрольною (група 1), а три інші групи годували сухим кормом ПК-110-1 для мальків коропа з додаванням вітамінів:

- порошкоподібного вітаміну *B₆* – використали порошкоподібний препарат Куксавіт *B₆* фірми “Loman Animal Hells Ukraine” (група 2);
- вітаміну *B₆* інкапсульованого в міцели триблок-сополімеру (група 3);
- вітаміну *A* – використали препарат Куксавіт *A* 1000 фірми “Loman Animal Hells Ukraine” (група 4).

Контролювали виживаність мальків протягом 10 днів, а також зміну за цей час середньої маси, загальної довжини (L), довжини лускатого покриву (l) та висоти мальків (h).

Цьоголіткам коропа кої з груп 2-4 давали протягом 10 днів сухий корм, в який додавали вітамін *B₆* (порошкоподібний або інкапсульований в міцели триблок-сополімеру) із розрахунку 20,0 мг/кг корму та вітамін *A* із розрахунку 5,16 мг/кг корму. Виконання досліджень вимагало контролю умов перебування піддослідної риби таким чином, щоб максимально знизити вплив факторів екзогенного характеру.

Гідрохімічні показники впродовж досліду не виходили за межі нормативів.

Вживаність цьоголіток коропа кої при додаванні в корм вітаміну *A* становила 100%, при додаванні вітаміна *B₆* (порошкоподібного та інкапсульованого в полімерні носії) – 96,60% порівнянно з контролем – 84,00%.

При додаванні в корм вітаміна *B₆* (порошкоподібного та інкапсульованого в полімерні носії) середня маса коропа кої (г) після згодовування корму з вітаміном *B₆* (порошкоподібного та інкапсульованого) становила $2,34 \pm 0,09$ та $2,35 \pm 0,20$ відповідно, а з вітаміном *A* – $1,50 \pm 0,11$ у порівнянні з контролем $2,01 \pm 0,13$. Середня найбільша висота тіла цьоголіток коропа кої при додаванні в корм вітаміна *B₆* (порошкоподібного та

інкапсульованого в полімерні носії) становила, $1,34 \pm 0,03$ см і $1,35 \pm 0,03$ см, а при додаванні в корм вітаміна *A* – $1,31 \pm 0,03$ см, в порівнянні з контролем – $1,3 \pm 0,09$ см. Були отримані при дослідженні середні значення абсолютної довжини тіла і довжини тіла (без хвостового плавця) цьоголіток коропа кої. При додаванні в корм вітаміна *B₆* (порошкоподібного та інкапсульованого в полімерні носії) середня абсолютна довжина тіла цьоголіток коропа кої склала $5,05 \pm 0,08$ см і $5,06 \pm 0,10$ см відповідно, а при додаванні в корм вітаміна *A* – $4,73 \pm 0,10$ см, у порівнянні з контролем – $4,66 \pm 0,33$ см. При додаванні в корм вітаміна *B₆* (порошкоподібного та інкапсульованого в полімерні носії) середня довжина тіла (без хвостового плавця) цьоголіток коропа кої становила $4,08 \pm 0,06$ см і $4,09 \pm 0,098$ см відповідно, а при додаванні в корм вітаміна *A* – $3,74 \pm 0,07$ см, у порівнянні з контролем – $4,07 \pm 0,096$ см.

Проаналізувавши одержані результати, можна стверджувати, що додавання до корму піридоксину та ретинолу суттєво підвищує виживаність цьоголіток коропа на 12,0% та 16,0% відповідно. Встановлено загальний позитивний вплив вітамінних добавок, особливо двох форм вітаміну *B₆*, на виживаність і масу, абсолютну довжину тіла, довжину тіла (без хвостового плавця) і найбільшу висоту тіла цьоголіток коропа кої. Разом з тим, за більшістю досліджених параметрів маси і розміру мальків найкращі показники отримані при використанні вітаміну *B₆*, інкапсульованого в міцели триблок-сополімера.

Список використаних джерел:

1. Лисак О.О. Рибницько-біологічне обґрунтування до проекту рибного господарства з утримання коропа-кої у ВП «Немішаївський агротехнічний коледж» // Збірник магістерських праць 1-ї науково-практичної конференції студентів магістратури ННІ тваринництва та водних біоресурсів. Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва. – К.: 2010. – С. 22-23.
2. Шерман І.М., Гринжєвський М.В., Желтов Ю.О., Пилипенко Ю.В., Воліченко М.І., Грициняк І.І. Годівля риб – К.: Вища школа, 2001. – 269 с.
3. Белошапка Т.В., Матвієнко Т.В. Використання вітамінних комплексів у годівлі коропа. // Prospects of world science – 2014, X international scientific and practical conference, July 30 – August 7, 2014 – Sheffield, 2014 – V. 8. – P. 3-5.

Beloshapka T., Matvienko N.

Effect of vitamin A and vitamin B₆ on aquacultural and biological indicators of fingerlings koi carp

Examine and compare the effect of powdered water-soluble vitamin B₆ with 99.0% mass content of pyridoxine hydrochloride, as well as vitamins A and B₆, encapsulated in polymeric carriers, on biological indicators of fingerlings of flake koi carp. To achieve the objectives of the research were used methods of morphometric analysis. Findings of the research prove that adding of pyridoxine and retinol to feed significantly improves rate of survival of fingerlings of flake koi carp.

Беляев В.В., Волкова Е.Н.

Институт гидробиологии НАН Украины,
Героев Сталинграда, 12, Киев 04210, Украина
belyaevvv@rambler.ru

**Накопление ¹³⁷Cs ихтиофауной
олиготрофных и эвтрофных водоемов**

Прогнозирование уровней содержания радионуклидов в ихтиофауне подверженных риску радиоактивного загрязнения водоемов – одна из актуальных задач ихтиологии, поскольку практически все водоемы нашей планеты в той или иной степени загрязнены радионуклидами в результате испытаний атомного оружия, эксплуатации предприятий топливного ядерного цикла или аварий. При этом неоднократно отмечалось, что уровни содержания радионуклидов в рыбах из рядом расположенных водоемов могут отличаться в десятки раз (Марей, 1976, Рябов, 1998, Волкова, 2008, Смагин 1998). Основным фактором, влияющим на интенсивность накопления радионуклидов рыбами, считают уровень минерализации водоемов. Установлена обратная зависимость между концентрацией K⁺ или Ca²⁺ в воде и удельной активностью ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в организме рыб, соответственно (Марей, 1976). В лабораторных экспериментах мы определили, что увеличение содержания калия в воде или корме рыб блокирует фиксацию ¹³⁷Cs в их организме. Однако исследования на естественных водоемах показали, что не всегда наблюдается однозначная связь минерализации водных масс и удельной активности рыб. Так, в олиготрофном оз. Белое, расположенном на северо-западе Ровенской области, уровни

содержания ¹³⁷Cs в рыбах в несколько раз выше, чем в соседних водоемах, при этом концентрация K⁺ в воде озера составляет 11 мг/л, что в 2–3 раза выше фоновых величин для данной местности. Аналогичная ситуация наблюдается и в оз. Свитязь из группы Шацких озер. Поэтому целью нашей работы было моделирование уровней содержания ¹³⁷Cs в организме рыб водоемов разного трофического статуса при периодическом ежегодном поступлении радионуклида в водоем.

Параметры модели перераспределения ¹³⁷Cs в абиотических компонентах водоемов разного трофического статуса были определены в рамках проекта НАН Украины № К-8-51/(2013-2015) «Визначення об'ємів допустимих скидів радіонуклідів підприємствами ядерного паливного циклу у водойми різного трофічного статусу з урахуванням швидкості очищення водних мас від штучних радіонуклідів».

При моделировании мы учитывали только основные потоки радионуклида в водной экосистеме после его поступления в водоем. Было принято, что содержание ¹³⁷Cs в гидробионтах много меньше, чем в абиотических компонентах. Тогда модель накопления радионуклида рыбами можно представить в виде двух подмоделей, из них первая описывает перераспределение радионуклида между водой и донными отложениями, вторая – накопление радионуклида рыбами из водных масс и его выведение из организма. Расчет содержания ¹³⁷Cs в рассматриваемых компонентах водных экосистем проводился пошагово.

Сорбцию радионуклида донными отложениями моделировали суммой двух экспоненциальных выражений, которые описывают два процесса сорбции, протекающие с разной скоростью. Согласно проведенным нами ранее исследованиям, доля быстрого процесса сорбции (периоды полувыведения ¹³⁷Cs из водных масс эвтрофного водоема 0,22 года, олиготрофного – 3,9 года) составляет 95 % от количества радионуклида, поступившего в водные массы. Период полувыведения из водных масс водоемов любой трофности оставшихся 5 % радионуклида составляет 7,5 года. Отметим, что мы рассматриваем наиболее вероятные параметры миграции ¹³⁷Cs в водоемах. В случае консервативной оценки скорость выведения радионуклида из водных масс будет в несколько раз меньшей.

Организм рыбы представляли тремя камерами, связанными между собой только уравнением баланса. Приняли, что

поступление ^{137}Cs в каждую камеру пропорционально его концентрации в воде, а выведение – содержанию в камере. В таком представлении камеры эквивалентны понятию фонда накопления, а количество радионуклида, которое выводится из камеры – компоненте выведения. Было принято, что периоды полувыведения ^{137}Cs из камер составляют 1, 10 и 100 суток, а вклады камер (компонент выведения) 20, 20 и 60 %, соответственно. При расчетах учитывали ежегодное обновление популяции рыб. Равновесный коэффициент накопления ^{137}Cs для рыб эвтрофных и олиготрофных водоемов был принят равным 2000. Необходимо отметить, что условие пропорциональности накопления рыбами ^{137}Cs его концентрации в воде не всегда справедливо для рыб ихтиофагов.

Моделирование начинали с момента поступления ^{137}Cs в водоем при условиях его отсутствия в компонентах. При этом было принято, что в олиготрофный водоем со средней глубиной 10 м и эвтрофный со средней глубиной 4 м трижды, каждые 12 месяцев, на протяжении 60-ти суток равномерно поступает по 40 кБк ^{137}Cs на каждый квадратный метр водной поверхности. Такие временные интервалы имитируют ежегодное поступление радионуклида в водоемы с паводковыми водами в результате его смыва с площадей водосбора. Следовательно, концентрация ^{137}Cs в воде будет увеличиваться в периоды: [0,0 – 0,17], [1,0 – 1,17] и [2,0 – 2,17] года. Такой режим поступления радионуклида использован при моделировании для того, чтобы проанализировать поведение ^{137}Cs в компонентах экосистемы не только при его периодическом поступлении в водоемы, но и после прекращения поступления.

Концентрация ^{137}Cs в рыбах олиготрофного водоема будет увеличиваться в течение 2,8–2,9 лет, т.е. будет возрастать еще на протяжении 7-ми месяцев после прекращения его поступления в водоем, а максимальное содержание достигнет приблизительно 1700 Бк/кг. В эвтрофном водоеме содержание ^{137}Cs в рыбах будет возрастать каждые 5–5,5 месяцев после начала его поступления в водоем, в дальнейшем содержание радионуклида в рыбах будет уменьшаться до начала следующего поступления в водные массы. Максимальной величины (около 1000 Бк/кг) содержание ^{137}Cs в рыбах достигнет через 2,4 года. Необходимо отметить, что на протяжении первых полутора лет уровни накопления ^{137}Cs рыбами

олиготрофного и эвтрофного водоемов достоверно отличаться не будут, а в дальнейшем содержание радионуклида в рыбах олиготрофного водоема будет выше, чем в рыбах эвтрофного.

Таким образом, высокие уровни содержания ^{137}Cs в организме рыб олиготрофных водоемов можно объяснить не только низкой концентрацией ионов калия в воде, а и закономерностями перераспределения радионуклида в абиотических компонентах водоемов такого типа, т.е. замедленными процессами его сорбции донными отложениями.

Список використаних джерел:

1. Волкова О.М. Техногенні радіонукліди у гідробіонтах водойм різного типу: автореф. дис. ... доктора біол. наук. – К.: ТОВ «Видавництво «Сталь», 2008. – 34 с.
2. Марей А.Н. Санитарная охрана водоемов от загрязнений радиоактивными веществами. – М.: Атомиздат, 1976. – 224 с.
3. Рябов И.Н. Особенности экологии рыб в водоемах, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. дис. ... доктора биол. наук. – М., 1998. – 50 с.
4. Смагин А.И. Экология водоемов зоны техногенной радиационной аномалии на южном Урале: автореф. дис. ... доктора биол. наук. – Пермь, 2008. – 52 с.

Beliaiev V.V., Volkova E.N.

^{137}Cs accumulation in ichthyofauna of oligotrophic and eutrophic water bodies

A model of the accumulation of ^{137}Cs in fishes was developed. Dynamics of formation of the contamination of ^{137}Cs of fish from oligotrophic and eutrophic water bodies was studied. Mechanisms of the formation of high levels of ^{137}Cs accumulation in fish of oligotrophic lakes were explained.

Билык А.В.

Херсонский государственный аграрный университет,
ул. Р. Люксембург, 23, г. Херсон, 73006, bilyk_anna@ukr.net

Новые технологии в выращивании покатной молоди русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833)

Современное развитие осетроводства базируется главным образом на интенсивных формах выращивания – выращивание рыбы в условиях УЗВ, садковых хозяйствах, что позволяет получать большие объемы рыбной продукции с максимальной прибылью. В то же время высокий уровень интенсификационных мероприятий адекватно влияет не только на биохимический состав тела рыбы, но и на качественные показатели выращенной товарной продукции, некоторым образом формируя ее основные органолептические и вкусовые показатели. В то же время, в последние годы все большее внимание при выращивании продукции агрохозяйств, в том числе и рыбоводных, уделяется выращиванию так называемой «зеленой продукции». Последнее предусматривает выращивание продукции с минимальным использованием мер интенсификации. Экстенсивные формы ведения хозяйств в осетроводстве использовались исключительно для выращивания покатной молоди, которыми зарыбляли природные водоемы для восстановления численности осетровых в пределах нативного ареала. При этом, даже такие формы получения качественного жизнестойкого посадочного материала были далеки от принципа получения «зеленой продукции», вследствие применения минеральных удобрений для стимулирования развития кормовой базы и препаратов для борьбы с листоногими ракообразными. Последнее вызвало необходимость в проведении специальных исследований направленных на определение оптимальных технологических параметров при выращивании посадочного материала русского осетра по требованиям получения «зеленой продукции».

Специальные исследования, направленные на изучение особенностей выращивания покатной молоди русского осетра по методу «зеленой продукции» были проведены в 2014 году на базе выростных прудов Производственно – экспериментального Днепровского осетрового рыбоводного завода. В качестве экспериментального материала для постановки эксперимента выступали мальки и покатная молодь русского осетра, средняя

масса мальков при зарыблении составляла 143 мг. Плотность посадки в экспериментальные пруды составляла 97 тыс. экз/га, период выращивания составлял 30 суток. Подсчет мальков при зарыблении экспериментальных прудов осуществлялся методом эталонов. После завершения эксперимента численность покатной молоди подсчитывалась методом прямого подсчета.

Отбор физико-химических и гидробиологических проб, а также их анализ проводился по общепринятым в рыбоводных исследованиях методикам [1 - 2]. Анализ темпа роста в экспериментальных прудах осуществлялся во время контрольных ловов по общепринятым методикам [3].

По наблюдениям за абиотическими условиями прудов, в период проведения эксперимента показали, что главные химические и физические факторы среды не выходили за пределы допустимых норм и на ход эксперимента существенно не влияли. Температура воды в экспериментальных прудах колебалась от 20°C до 29°C, содержание растворенного в воде кислорода находилось на уровне 5,1- 6,5 мгО₂/дм³ и не снижалось ниже 4,6 мгО₂/дм³, водородный показатель воды колебался в пределах 6,8 – 7,4.

Зоопланктон экспериментальных прудов был представленный двумя таксономическими группами организмов: ветвистоусыми ракообразными (*Cladocera*) и веслоногими ракообразными (*Copepoda*). В среднем за все время наблюдений во всех прудах преобладали ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*), наиболее распространенными были представители рода *Daphnia*, а именно *Daphnia pulex*, *Daphnia longispina* и *Daphnia magna*. Общая биомасса представителей ветвистоусых ракообразных колебалась от 1,1 г/м³ до 7,1 г/м³. Веслоногие ракообразные (*Copepoda*), главным образом были представлены организмами рода *Cyclops*, а именно *Diaptomus spp.* и *Cyclops spp.* Веслоногие ракообразные наиболее массово присутствовали в пробах в начале эксперимента, их биомасса колебалась в пределах 0,2 – 0,6 г/м³.

В период наблюдений донная фауна прудов была представлена олигохетами (*Oligochaeta*) и хирономидами (*Chironomidae*). В среднем за все время наблюдений преобладали именно хирономиды, их биомасса значительно превосходила биомассу олигохет. Биомасса хирономид колебалась в пределах от 1,9 г/м² до 10,4 г/м², а биомасса олигохет составляла только 0,1 – 1,6 г/м².

В целом, гидробиологический режим экспериментальных прудов, в которых выращивалась покатная молодь русского осетра, следует считать таким, что в среднем обеспечивает их потребности в росте и развитии. По развитию кормовых организмов пруды были распределены в две группы по биомассе зоопланктона и зообентоса. В первом варианте, при полном отсутствии интенсификации и выращивании молоди по принципу «зеленой продукции» среднесезонная биомасса зоопланктона составляла – 7,0 г/м³, зообентоса – 5,5 г/м². Во втором варианте, в котором применялись минеральные удобрения, среднесезонная биомасса зоопланктона была выше и составляла – 8,5 г/м³, зообентоса – 10,3 г/м².

В результате выращивания в экспериментальных прудах была получена покатная молодь русского осетра средней массой 2,6 ± 0,1 г при колебаниях по отдельным экспериментальным группам в пределах 2,4 – 2,7 г. Максимальные массы и самый высокий темп роста покатной молоди наблюдались во втором варианте эксперимента в прудах с наибольшей кормовой базой, скорость массонакопления в этих группах была 11 – 15% больше, чем в прудах другого варианта. При этом выходы с выращивания в обоих вариантах были даже несколько выше нормативных и колебались в пределах 76,92 - 79,64% на фоне достигнутой рыбопродуктивности в 187,6 - 191,4 кг/га.

Полученные результаты позволяют говорить, что при среднесезонной биомассе зоопланктона в 7,0 г/м³ и зообентоса – 5,5 г/м² в нормативные сроки с применением принципа получения «зеленой продукции» при плотности посадки мальков осетра в 90 - 95 тыс. экз./га возможно получать покатную молодь массой 2,4- 2,5 г при выходах 75 – 76%.

Список использованных источников:

1. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометиздат, 1970. – 443 с.
2. Плохинский Н.А. Биометрия. – Новосибирск.: Изд-во АН СССР, 1961. – 364 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.

Bilyk A.V.

The new technologies of growing Russian sturgeon fingerlings (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833)

This article presents the results of research of growing Russian sturgeon fingerlings with using green technologies. The research has shown that when growing Russian sturgeon fingerlings using the method «Green production» with stocking density 90-95 thousand fish/ha for the mass 2,4 – 2,5 g., food supply should be at least 7,0 g/m³ of zooplankton and 5,5 g/m² of zoobenthos.

**Бойко П.М.¹, Мойсієнко І.І.²,
Пилипенко І.О.², Ходосовцев О.Є.²**

¹Херсонський державний аграрний університет

²Херсонський державний університет

Запроектований НПП «Нижньодніпровський» та його роль у відтворенні аборигенної іхтіофауни

В Херсонській області завершується етап створення національного природного парку «Нижньодніпровський», який розташований на півдні України в Херсонській області в межах Білозерського, Бериславського, Каховського, Цюрупинського та Голопристанського районів. Запроектований національний парк витягнувся з північного-заходу на південний-схід майже на 120 км, від греблі Каховської ГЕС до межі Херсонської та Миколаївської областей (що проходить на лівобережжі поблизу с. Геройське), його ширина коливається від 3 до 7 км. Загальна площа проектованого національного природного парку «Нижньодніпровський» сягає 85 000 га.

Основою майбутнього національного природного парку «Нижньодніпровський» є дельта третьої за розмірами річки в Європі і другої в Чорноморському басейні. Відзначається виключним біорізноманіттям і має велике значення для його збереження. Частина території парку увійшла до переліку охоронних територій міжнародного значення: особливо цінних водно-болотних угідь згідно з Рамсарською конвенцією (угіддя 3UA009 – Дельта Дніпра площею 33630 га); територій важливих для збереження птахів (угіддя ІВА – Козацькі острови площею 1000 га); території важливі для відтворення іхтіофауни (ділянка нижнього Дніпра від Каховської ГЕС до с. Козачі Лагері площею

12800 га та ділянка Нижнього Дніпра від гирла Інгульця до с. Геройське площею 40000 га). Дельта Дніпра, на якій планується створити парк має величезну як наукову, так і господарську цінність. Характерною рисою дельти є високий рівень багатства біологічного різноманіття. Зокрема тут відмічено близько 1000 видів судинних рослин, близько 100 видів птахів, 82 види риб 64 види ракоподібних, 62 види молюсків тощо. Високий рівень багатства біологічного різноманіття зумовлений, зокрема, екотонним ефектом. Тут межують екосистеми високого рівня: морська та прісна водні екосистеми, водні та сухопутні екосистеми.

Створення такого об'єкту природно-заповідного фонду безумовно позитивно вплине на відтворення популяцій аборигенних видів риби, оскільки існуючі іхтіологічні заказники в Нижньому Дніпрі не мають достатніх територіальних ресурсів для забезпечення нормальних умов нересту. Ці заказники мають дискретний площадний характер, не формують суцільних великих масивів. Функціонування НПП Нижньодніпровський дозволить підвищити статус охорони існуючих водно-болотних угідь та іхтіологічних заказників в пониззі Дніпра, оскільки всі вони (майже повністю по площі) потрапляють в заповідну зону запроєктованого НПП. Важливим організаційним моментом природоохоронної діяльності стане концентрація прав та відповідальності за збереження іхтіологічних ресурсів в одній організації, однією з важливих функцій стане саме контроль, збереження і створення умов для відтворення популяцій аборигенних видів риб. Слід відзначити територіальний аспект, який, на нашу думку, позитивно вплине на якість природоохоронної роботи – це зонування НПП «Нижньодніпровський». Заповідні ядра, найбільш цінні в іхтіологічному аспекті, будуть «оточені» зонами регульованої рекреації та господарської зони, які сформують додаткові умови для збереження та відтворення іхтіологічних ресурсів Нижнього Дніпра.

На нашу думку, завдання задля досягнення стратегічної мети – відтворення іхтіологічного багатства Дніпра, повинні бути вирішені в таких аспектах: збільшення обсягів скидів води з Каховського водосховища для наближення гідрологічного річкового режиму до нормального; подальші роботи щодо

штучного відтворення та зариблення пониззя Дніпра життєстійкою молоддю аборигенних видів риб; покращення умов збереження і природного відтворення іхтіофауни. Саме вирішенню останнього завдання буде сприяти найскоріше створення національного природного парку «Нижньодніпровський».

**Boiko P.M., Pylypenko I.O., Moysienko I.I., Khodosovtsev A.E.
The projected National natural park «Nizhnedneprovskiy» and its role in the renewal of native fish fauna**

In the Kherson region completes the creation of a national natural park «Nizhnedneprovskiy». Its territory will cover the most valuable natural sites of the delta of the river Dnieper. One of the main tasks is to protect and restore the natural spawning grounds and life of rare and commercial species of native fish fauna.

Бузевич О.А., Прокопенко С.М.
Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ
e-mail: busevitch@ukr.net

Щодо допустимого улову судака Київського водосховища у 2015 р.

Для Київського водосховища видом, який значною мірою впливає на структуру промислових уловів, є судак. Промисловий вилов цього виду в останні роки характеризуються певною стабільністю, з деяким (до 26-29 т) збільшенням у 2012 та 2014 рр.

Судак Київського водосховища в контрольних уловах 2015 р. був представлена 12 віковими групами, граничний вік становив 12 років, тобто у порівнянні з останніми роками структурні показники популяції цього виду покращились. Основу популяції в уловах склали особини чотиришестирічного віку довжиною 40-55 см, тобто модальний ряд у порівнянні з минулими роками помітно зсунувся у бік правого крила варіаційного ряду. Насамперед це зумовлено високою чисельністю середніх вікових груп, тобто потужне поповнення, яке у минулі роки значно впливало на омолодження популяції, у поточному році зберегло свою високу чисельність. Це призвело до помітного зростання середньовіважених популяційних

показників в уловах (зокрема, середня маса судака зростає з 0,9-1,0 кг до 1,6 кг. При цьому стабільно високі показники улову на зусилля контрольного порядку сіток свідчать, що елімінація внаслідок природної та промислової смертності (рівень якої у 2014 р. може бути оцінений, як середній) повністю компенсується поповненням.

Таким чином, протягом 2010-2012 рр. відмічається значне покращення структурних характеристик та кількісних показників судака, яке насамперед виявляється в поступовому накопиченні середніх та старших вікових груп.

При розрахунках прогнозу вилову судака на 2015 р. приймалось, що розмірно-вікова структура уловів буде аналогічною минулим рокам – основу промислу будуть формувати особини у віці 2+–4+. Проте аналіз фактичного складу уловів показав, що питома їхня маса середніх та старших вікових груп судака є значно вищою, ніж очікувана. Частково це відбулось за рахунок перенесення основного навантаження на більш старші вікові групи, частково – за рахунок суттєвого (на 25 %) недооцінення ліміту. Так, середня маса судака в основних промислових сітках, на частку яких припадає до 50 % вилову даного виду (50, 70-75 мм) у 2015 р. збільшилась у порівнянні з 2014 р. у 1,5 разів, для сіток з кроком вічка 80-120 мм цей показник склав 1,4 рази (з 1,2 до 1,7 кг). Враховуючи, що частка крупновічкових сіток в загальному улові судака залишилась практично незмінною (19,2-21,1 % за чисельністю), можна зробити висновок про наявність певного запасу судака, який сформований залишком середніх вікових груп внаслідок зменшення рівня промислової експлуатації. Зокрема, фактичний вилов п'ятиліток у 2014 р. склав 8,1 тис. екз. проти прогнозного – 12,0 тис. екз.; загальний фактичний вилов (за кількістю особин) судака у 2014 р. був меншим прогнозного у 2 рази. Про зниження інтенсивності елімінації судка свідчить і показник загальної смертності (Z), який у 2014 р. склав 0,53, проти 0,55-0,62 у 2013-2014 рр. В результаті у водосховищі станом на початок 2015 р. зафіксований додатковий запас судака, в основному (на 61,4 %) сформований за рахунок п'ятишестирічників, який перевищує очікуваний у 1,3 рази, що може слугувати уточнюючим коефіцієнтом для перерахунку допустимого вилову судака у поточному році.

Станом на 2015 р. у Київському водосховищі сформований додатковий запас середніх вікових груп судака, який не врахований діючими нормами вилову. Це дозволяє збільшити ліміт вилову цього виду у 1,3 рази.

Buzevych O.A., Prokopenko S.M.

On allowable catch of pikeperch in the Kyiv reservoir in 2015

In 2015, an additional stock of middle age groups of pikeperch was formed in the Kyiv reservoir, which is not taken into account by the acting harvest norms. It allows increasing the harvest limit of this species by 1.3 times.

Верлатый Д. Б., Козичар М. В., Стеценко В. С.

Херсонский государственный аграрный университет
73006, г. Херсон, ул. Р.Люксембург, 23, vasil_83@mail.ru

**Сравнительный анализ состояния
ихтиоценозов Днестра и Дуная**

При анализе причин падения запасов и разнообразия рыб на Нижнем Днестре неизбежно возникает вопрос: не может ли быть причиной такого обвала чрезмерный промысел и браконьерский беспредел, или главной причиной все же является изменение условий обитания, вызванные зарегулированием Нижнего Днестра? В этой связи идеальным объектом для сравнения является р. Дунай – река, нижнее течение которой свободно. Официальные уловы украинской части этой реки проводятся постоянно, начиная с 1945 г., когда в СССР был начат промысел рыбы на этой реке. Сопоставление характера и степени изменений видового состава и общих уловов, очевидно, во многом сможет прояснить этот вопрос.

В ихтиофауне Нижнего Дуная на начало 50-х годов насчитали 46 видов проходных и пресноводных рыб. В более поздних сводках число видов с добавлением еще неучтенных в этих публикациях доведено до 58 (из них 11 видов проходных), которые относятся к 13 семействам. Это свидетельствует о несколько большем видовом богатстве нижнедунайской ихтиофауны по сравнению с днестровской. На начало XXI столетия к видам, исчезнувшим в Нижнем Дунае, Ю.В. Мовчан относит только осетра балтийского и шипа (хотя последний по

имеющимся сведениям в начале XXI столетия единично добывался румынскими рыбаками), а к находящимся под угрозой существования причисляет 14 пресноводных и проходных видов. Таким образом, достоверные потери видового состава Нижнего Дуная составят самое большее 3-4 вида, что означает 5-7% числа видов аборигенной дунайской ихтиофауны по сравнению 40-50% днепровских. Конечно, нельзя исключить, что в настоящее время на Нижнем Дунае еще вымерли и другие виды (например, подуст, быстрянка, язь, синец и голавль), что доведет долю исчезнувших видов до 14%. Однако из-за слабой изученности ихтиофауны румынских рукавов, а также по причине того, что Нижний Дунай в отличие от Днестра не отсечен от среднего течения плотиной, в принципе нельзя утверждать, что эти виды вымерли, поскольку, по крайней мере, сохраняется возможность миграций и стихийных инвазий, хотя бы, в период катастрофических паводков.

Сравнивая дунайские уловы в украинской части дельты Дуная, учет которых ведется с 1946 г., можно отметить, что несмотря на явную тенденцию их падения, наметившуюся в 90-х годах по всему Черноморскому региону и которая в XXI столетии усилилась, ситуация с уловами в Дунае все же выглядит несколько иначе, чем в Днестре. Так, в 1951/55 гг. среднегодовая добыча всей пресноводной и проходной рыбы в украинской части Нижнего Дуная составили 751,6 т, а в 2000/04 гг. – 255,7 т, то есть сократились в 2,9 раза. Следует отметить, что близкие значения троекратного падения уловов рыбы, начиная с 1960 г., приводятся в литературе и для румынской части Дуная, что свидетельствует о репрезентативности данных с украинской части Дуная для всей этой речной системы. Тогда как на Нижнем Днестре в первой пятилетке 50-х годов добыли 4690 т, а в начале XXI – 324,7 т, что означает падение в 14,4 раза.

Таким образом, если брать в качестве своеобразного эталона состояние ресурсов рыб в Днестре и Дунае за первые пять сезонов 50-х годов, то с очень высокой степенью достоверности можно утверждать, что современная численность популяций рыб на Днестре сократилась до 7%, а на Нижнем Дунае – до 34%. Это различие в падениях запасов между Днестром и Дунаем, составившее почти пять раз, очень симптоматично, поскольку отвечает численным оценкам различий в потере видового

разнообразия, которое значительно меньше в Дунае, чем на Днестре, что подтверждает правильность количественных экстраполяций и однозначно доказывает, что именно зарегулирование нижнего течения Днестра является главной причиной падения уловов и снижения запасов рыбы на Нижнем Днестре.

**Verlatuv D. B., Kozichar M. V., Stetsenko V. S.
Comparing the state of the ichthyocenosis Dnieper and Danube**

The decline in fish stocks between the Dnieper and the Danube, which amounted to almost five times, is very characteristic, as it meets the numerical estimates of the differences in the loss of species diversity, which is considerably less than in the Danube than on the Dnieper and definitely proves that it is overregulated lower reaches of the Dnieper is the main reason for the drop catches and declining fish stocks on the Lower Dnieper

Гетьман Т.П.

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь, Украина
divescience@gmail.com

**Некоторые аспекты мезомасштабного районирования
ихтиоценов морской прибрежной акватории
Севастополя (Чёрное море)**

Современные морские исследования направлены на изучение гидробионтов в их среде обитания. При изучении сообщества рыб, населяющих прибрежные биотопы Севастополя, район исследований занимает обширный участок акватории. Использование стандартных ихтиологических методов не позволяет в полной мере получить все необходимые данные, так как сетные орудия лова имеют ряд ограничений. К ним можно отнести: селективность, размеры и число разрешённых к использованию орудий, малая площадь охвата на больших акваториях. Для эффективного мониторинга прибрежных ихтиоценов необходимы эффективные методики планирования и реализации наблюдений, лишённые этих недостатков.

Цель работы – на основании собственных многолетних исследований, представить методологию сбора и анализа информации о современном состоянии сообщества рыб в прибрежной акватории Севастополя, полученную с использованием

не нарушающих экосистему методик подводных визуальных наблюдений. Требовали реализации следующие задачи: адаптировать методики подводных визуальных наблюдений и учётов для мезомасштабного районирования прибрежных ихтиоценов черноморского побережья Крыма; оценить структуру подводного ландшафта и изучить специфичность рельефа прибрежной акватории Севастополя; определить состав ихтиофауны, выделить ихтиоцены, предложить список мониторинговых видов; организовать регулярные наблюдения на постоянных полигонах; выявить участки акватории требующие особого внимания и охраны; предложить пути внедрения подводных гидроэкологических исследований.

Объектом мониторинга служили рыбы, населяющие акваторию прибрежных вод Севастополя. Материал был получен при проведении подводных визуальных наблюдений и сопутствующей учет рыб в прибрежной акватории с границами 44°51'N, 33°24'E и 44°23'N, 33°44'E. Наблюдения и учёты проводились на 25 полигонах с использованием адаптированных для Чёрного моря методик подводных ихтиологических исследований (Гетьман, 2007). С апреля 2005 по ноябрь 2011 было выполнено более 2000 погружений на глубины до 83 м.

Особого внимания заслуживают некоторые методические особенности работы. В мировой практике для ландшафтного картирования и учёта гидробионтов используются методы трансект, кругового обзора и стандартных площадок, однако они направлены на мелкомасштабное районирование и учёт. В связи с особыми условиями обитания сообщества рыб в Чёрном море наблюдения проводятся на обширных участках акватории. Для мониторинга структуры ихтиоценов были определены полигоны для погружений. Полигон – участок акватории определённой площади информация о котором получена из совокупности трансект, стандартных площадок и круговых обзоров. При наблюдении и учёте дайвер продвигается вдоль дна на заданной глубине, параллельно береговой линии, со средней скоростью 0,2 м/с. В ходе погружения, продолжительностью 40 мин, дайвер прокладывает 5 трансект длиной 100 м. Расстояние между трансектами зависит от характеристик рельефа, прозрачности воды и глубины. За одно погружение проводились наблюдения и учёт рыб на участках акватории площадью от 0,5 до 10 га.

Площадь контролируемой акватории пропорционально увеличивается с увлечением времени погружения и расстояния между изобатами с однородным типом рельефа дна.

Структура дна у берегов Севастополя очень специфична, что связано с разнообразием наземных ландшафтов и большой протяжённостью береговой линии. Расстояние между м. Лукул и м. Сарыч около 150 км, что составляет 16,8 % от длины Черноморского побережья Крыма и 13,8% – Украины. Вдоль берега каменистое плоскогорье, изрезанное балками, примыкает к западному отрогу главной гряды Крымских гор. Рельеф дна сложный и меняется вдоль всего побережья. Твёрдые грунты (ТГ) сформированы выходами материнской породы и нагромождением её осколков. Были определены следующие типы рельефа: пояс невысоких каменистых гряд, слабо наклонённое скалистое плато, террасы, обрывистый берег с навалами валунов и глыб, отвесные вертикальные стенки, одиночные крупные глыбы и скалы. Граница комплексов ТГ проходит на глубинах от 3 до 63 м и простирается на расстоянии 100-1500 м от берега. Характер рыхлых грунтов (РГ) изменяется с глубиной. В бухтах и на границе с комплексами ТГ они представлены песком с ракушками или их фрагментами, степень заиливания меняется в зависимости от места и сезона. На глубинах от 30 до 60 м доля ила возрастает. Богатство сообщества рыб у берегов обеспечено сочетаний различных типов рельефа и обширной площадью, которые они занимают.

В результате подводных наблюдений зарегистрировано 68 видов рыб, относящихся к 35 семействам, из которых 23 видов придонные, 30 донные и 15 пелагические рыбы. Сообщество рыб населяет всё многообразие биотопов в широком диапазоне глубин, были выделены 3 экологические группировки: рыбы населяющие биотопы ТГ, РГ и пелагические виды. Для количественной оценки обилия рыб применялись следующие характеристики встречаемости видов: массовые (М), обычные многочисленые (ОМ), обычные немногочисленные (ОН), редкие (Р). К массовым были отнесены все пелагические рыбы, за исключением катрана, придонные и донные рыбы концентрация которых может превышать 100 особей на 100 м². К обычным многочисленным относились, в основном, стайные придонные рыбы, численность которых не превышала 30 особей на 100 м². К обычным

немногочисленным – постоянно встречающиеся одиночные рыбы, а к редким – которые регистрировались нерегулярно и не на всех участках акватории. Ихтиоцен ТГ включает виды, отмеченные на монолитных, блочных и блочно-ячеистых типах рельефа, которые сформированы выходами материнской породы в сочетании со скалами, глыбами, валунами, гравием и галькой. В биотопах твердых субстратах отмечено 30 видов, из которых 18 – придонные (М – 4, ОМ – 2, ОН – 8, Р – 4) и 12 – донные рыбы (ОМ – 3, ОН – 5, Р – 4). Ихтиоцен РГ представлен 23 видами, которые населяют песчаные, песчано-ракушечные, песчано-илистые и илистые биотопы, из которых 5 – придонные (М – 3, ОН – 2) и 18 – донные (М – 3, ОМ – 3, ОН – 9, Р – 3) соответственно. Обилие и разнообразие рыб вдоль побережья различаются. Максимальная концентрация рыб была отмечена у мысов Херсонес, Айя, Сарыч. Следует отметить, что из общего числа зарегистрированных, в акватории отмечены 16 видов рыб, внесённых в Красную книгу Украины (2009). В границах Севастополя находятся 8 объектов, относящихся к морские охраняемым акваториям с разной степенью охраны и контроля. Общими для них проблемами являются: малая площадь, узкий 300 м пояс непосредственно морской акватории и отсутствие буферных зон. Поскольку в границах объектов природно-заповедного фонда запрещён вылов рыбы, достаточно информации о сообществе рыб в данных районах возможно получать только с использованием наблюдений *in situ*.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Использование принципов мезомасштабного районирования и методов подводных наблюдений позволило получить актуальные данные о 68 видах рыб, населяющих подводных биотопы прибрежной акватории Севастополя.

2. Общее состояние сообщества рыб и условий их обитания можно охарактеризовать как удовлетворительное и стабильное.

3. Учитывая уникальность прибрежной ихтиофауны и ландшафтного разнообразия акватории для сохранения благоприятных условий обитания рыб у юго-западного побережья Крыма мы рекомендуем ужесточить контроль над уровнем урбанизации прибрежной зоны, ограничить проход маломерных судов вблизи берегов, увеличить площадь морских охраняемых акваторий.

4. Апробированные методики наблюдений могут быть включены в процесс подготовки биологов и любителей подводного плавания на курсах по основам научного дайвинга.

Список использованных источников:

Гетьман Т. П. Визуальные подводные наблюдения при оценке качественно-количественных показателей ихтиоценоза // Экология моря. – 2007. – Отдельный вып. 74. – С. 13 – 17.

Hetman T.

Some aspects in the mesoscale zoning of ichthyocen in marine coastal waters of Sevastopol (Black Sea).

We have developed and implemented methods of zoning mesoscale coastal waters ichthyocens in Sevastopol scuba gear using. In the period from 2005 to 2011 was conducted monitoring and accounting of fish species in the pelagic, hard and soft bottom habitat. They were identified fish species and water areas of Sevastopol, which require protection.

Гончаров Г.Л.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, Харків, 61 022, glgoncharov@gmail.com

Структура уловів малькової волокуші у деяких річках басейну Сіверського Дінця

Малькова волокуша широко застосовується у наукових дослідженнях на річках України як досить неселективний та відносно дешевий метод збору матеріалу. У деяких випадках структуру її уловів ми приймаємо за основу при визначенні структури усього угруповання риб у водному об'єкті чи на його ділянці (Гончаров, 2009, 2014).

У основу цього повідомлення покладено результати ловів мальковою волокушею у річці Айдар на ділянці по обидва боки від кордону Україна/Росія у 2009-2010 роках, у річці Оскол у межах ділянки, що межує з територією НПП «Дворічанський», у 2010-2011 роках та у річці Сіверський Донець, у межах НПП «Гомільшанські ліси», у 2011-2012 роках. На кожній річці одним і тим-же знарядям у літню пору року обловлено декілька ділянок русла на глибинах до 1,5 м. У випадку Сіверського Дінця під облов потрапили прибережні піщані мілководдя у місцях з

високим коефіцієнтом звивистості русла, що у теплу пору року широко використовуються як рекреаційні ділянки. На Осколі кількість природних мілководь обмежена, тому тут лов проводився і на прибережних ділянках русла, які зберігаються як мілководдя лише внаслідок використання їх як місць для водопою великої рогатої худоби. Рекреаційне навантаження тут незначне. Ґрунти на мілководдях Осколу переважно глинисті, з великою кількістю мілких уламків крейдяної породи. На Айдарі обловом охоплювались ділянки русла на усю його ширину, одна ділянка знаходилась у межах населеного пункту і тому була суттєво видозмінена, інші майже не зачеплені сучасною діяльністю людини. Ґрунти подібні до таких у Осколі.

На основі аналізу уловів визначено їх видовий склад та розраховано кількісні та вагові частки кожного виду чи форми (Таблиця 1), а також розраховано індекс видового різноманіття (індекс Шенона-Уівера) та індекс рівномірності видового розподілу (індекс Піелу).

Усього на усіх ділянках протягом усього часу відловлено 29 видів та форм риб. Із них 14 (48%), а саме: європейський гірчак, донський коротковусий пічкур, верховодка, плоскирка, ялець Данилевського, плітка, червонопірка, європейський головень, сибірська щипавка, форми з диплоідно-поліплоїдного комплексу звичайної щипавки, звичайна щука, звичайний окунь, бичок-пісочник та західний тупоносий бичок - є спільними для усіх трьох ділянок. Українська мінога, білизна, європейський сом, минь та кавказька кніповичія зафіксовані лише у Сіверському Дінці, а представники диплоїдно-поліплоїдного комплексу китайського карася, мала південна колочка та бичок-кругляк – лише у Айдарі.

Найбільшим індексом видового різноманіття (2,0) при індексі рівномірності видового розподілу 0,67 характеризуються улови у річці Оскол, при тому що вони склалися з 20 видів та форм риб проти максимальних 25 у Сіверському Дінці і не містили жодного виду чи форми, яких не було б у інших річках. Найменшим індексом видового різноманіття (1,43) при індексі рівномірності видового розподілу 0,49 характеризуються улови у річці Айдар, вони ж містять і найменшу кількість видів та форм – 19 при максимальній з усіх уловів кількісній частці одного виду (60,5%). Улови у Сіверському Дінці мають індекс видового різноманіття 1,63 при індексі рівномірності розподілу 0,51. Причиною є істотне

домінування у уловах одного виду – верховодки, доля якого у загальному улові перевищує 50%, у той час як у Осколі найбільша кількісна частка виду в улові складає трохи більше 30%.

Таблиця 1

Кількісні (N,%) та вагові (P,%) частки видів та форм риб у уловах

№ з/п	Вид	Водний об'єкт					
		р. Айдар		р. Оскол		р. С. Донець	
		N	P	N	P	N	P
1	<i>Eudontomyzon mariae</i>	0	0	0	0	0,04	0,16
2	<i>Rhodeus amarus</i>	60,5	26,1	12,1	3,08	13,4	5,58
3	<i>Carassius auratus-complex</i>	2,5	4,9	0	0	0	0
4	<i>Tinca tinca</i>	0	0	0,33	0,08	0,13	0,48
5	<i>Gobio brevicirris</i>	3,4	5,3	1,31	4,47	1,64	2,02
6	<i>Romanogobio tanaiticus</i>	0	0	0,16	0,15	0,2	0,34
7	<i>Abramis brama</i>	0	0	0,16	1,18	0,17	0,49
8	<i>Alburnus alburnus</i>	12,1	9,5	30,2	15,6	51,1	43,1
9	<i>Aspius aspius</i>	0	0	0	0	0,05	0,2
10	<i>Blicca bjoerkna</i>	0,3	0,4	5,56	3	0,49	0,95
11	<i>Chondrostoma variable</i>	0	0	0,16	0,93	0,05	0,01
12	<i>Leuciscus danilewskii</i>	0,1	0,4	0,65	2,88	0,13	0,2
13	<i>Rutilus rutilus</i>	12,2	27,3	15,5	21,3	12,7	23,3
14	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,4	0,8	2,29	1,24	1,07	1,5
15	<i>Squalius cephalus</i>	1	4,9	21,9	12,5	2,1	3,83
16	<i>Cobitis melanoleuca</i>	0,4	0,5	0,33	0,52	0,08	0,11
17	<i>Cobitis taenia-complex</i>	0,1	0,1	0,65	1,63	0,27	0,25
18	<i>Sabanejewia baltica</i>	0,1	0,1	0,16	0,08	0	0
19	<i>Silurus glanis</i>	0	0	0	0	0,16	1,45
20	<i>Esox lucius</i>	0,2	9,7	0,33	6,43	0,47	2,32
21	<i>Lota lota</i>	0	0	0	0	0,13	0,49
22	<i>Pungitius platygaster</i>	0,7	0,1	0	0	0	0
23	<i>Syngnathus abaster</i>	0	0	0,49	0,14	0,8	0,16
24	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,2	0,2	0	0	0,2	1,27
25	<i>Perca fluviatilis</i>	0,5	4,7	2,29	20,5	12,4	10,5
26	<i>Knipowitchia caucasica</i>	0	0	0	0	0,25	0,08
27	<i>Neogobius fluviatilis</i>	3,2	3,4	4,74	3,85	1,77	1,27
28	<i>Neogobius melanostomus</i>	1,4	1,3	0	0	0	0
29	<i>Proterorhynchus semilunaris</i>	0,5	0,2	0,65	0,27	0,34	0,1

Взагалі, індекс видового різноманіття на усіх ділянках досить низький (1,43-2,0). Для порівняння, угруповання риб мілководь Кременчуцького водосховища розподілялись дослідниками на ділянки з найбільшим біологічним різноманіттям (індекс Шенона 1,94-3,24) та з найменшим біологічним різноманіттям (індекс Шенона 0,92-1,26) (Котовська, 2008).

Список використаних джерел:

1. Гончаров Г.Л. Структура сообщества рыб и рыбообразных верховьев реки Айдар // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології. /Тези II міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Севастополь, 16 – 19 вересня 2009 р.). – Севастополь, 2009. – С. 27 – 30.

2. Гончаров Г.Л. Іхтіоценоз піщаних мілководь Сіверського Дінця у районі біологічної станції Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: Біологія. Вип.20, № 1100 – 2014. - С. 122-128.

3. Котовська Г.О. Умови та ефективність відтворення основних промислових видів риб Кременчуцького водосховища: Автореф. дис. канд. біол. наук. - Київ, 2008. - 24 с.

Goncharov G.L.

Structure of fish catches from close-meshed seine net in some rivers of the Siversky Donets River drainage

Research of fish catches in three main streams of the river basin was undertaken. Species composition, quantitative and weight ratio of each species from seine net catches in the shallow waters of each river were determined. Comparison of fish catches was carry out through the use of the Shannon-Wiener Diversity Index and the Pielou's Evenness Index.

Гоч І.В.

ГО «Екологічні ініціативи»
м. Тернопіль, вул. Карпенка, 22 а/19
innagoch@ukr.net

Види-вселенці іхтіофауни малих річок Західно-Подільського Придністров'я України

Період становлення техногенного суспільства пов'язаний із значним впливом людини на функціонування природних гідроєкосистем та посиленням антропогенного тиску. Грубе втручання в сталі гідрологічні параметри водойм, збільшення обсягів вилову, удосконалення знарядь лову сприяли тому, що одні види зникали, чисельність інших значно скорочувалася, а натомість новоутворені екологічні ніші заповнювалися іншими видами, для яких нові умови існування були більш прийнятними.

Шляхи такого втручання були різноманітними: від будівництва об'єктів гідроенергетики, що призвело до фрагментації русел рік і порушення шляхів міграції прохідних та напівпрохідних риб, непродуманих гідротехнічних робіт, що знищили нерестовища та зимувальні ями до масованого непродуманого зариблення, внаслідок якого іхтіологічне «обличчя» багатьох водойм змінювалося до невпізнаності.

Розширення ареалів окремих видів, що викликане прямою чи опосередкованою діяльністю людини, охоплює велику кількість водойми України. Не минули такі процеси і водотоки Західного Поділля в адміністративних межах Тернопільської області: ліві притоки середньої течії Дністра: Серет, Стрипа, Нічлава, Золота Липа, Збруч. Подібні явища спостерігалися і в річках басейну Дніпра – Горинь та Іква, що належать до басейну Дніпра і протікають на півночі Тернопільщини.

В історичному контексті найпершими впродовж ХХ-початку ХХІ сторіччя у вказаних водотоках з'явилися представники далекосхідних іхтіоугруповань: товстолоб білий, товстолоб строкатий, амур білий та карась сріблястий. Їх поява пов'язана з масованим зарибленням природних та штучних водойм в середині минулого сторіччя. Такі роботи набули потужних масштабів: так, в СРСР в 1961-1971 роках проводилося до 400 перевезень риб у рік, а число водойм, в які завозився зарибок доходило до 370 (Карпевич, 1975), проте наукова складова відверто кульгала. Обидва товстолоби та амур не змогли створити значної конкуренції аборигенним видам, оскільки не здатні до самовідтворювання за дії природних умов Західно-Подільського Придністров'я. Проте карась сріблястий непогано почував себе у нових водоймах і за деякий час практично витіснив аборигенного карася золотого, створив стійкі популяції в усіх без виключення вищезгаданих водотоках. На даний час карась сріблястий є одним із найпоширеніших видів іхтіофауни Західно-Подільського Придністров'я і зустрічається із частотою 3,5 – 12,2 екз/сіткодоба (36-90%). Натомість частота зустрічей карася золотого складає 0,001 – 0,005 екз/сіткодоба (до 2%), а знахідки його епізодично обмежуються Серетом та Стрипою.

Чебачок амурський з'явився у досліджених річках приблизно у цей же період, імовірно, як побічний продукт зариблення. Підтвердженням цієї гіпотези може служити те, що його сучасне поширення приурочене до водотоків, що зазнають

найбільшого впливу рибогосподарського комплексу – ріки Серет та Золота Липа. Руслу саме цих річок є найбільш помереженими русловими риборозплідними ставами. Зустрічається цей акліматизант з частотою до 2% (Гоч, 2008).

Інший інтродуцент – колючка триголкова поширена у солоноватих та прісних водах. Виявлена у нижній течії Дністра, а одиничні екземпляри фіксувалися у середній течії до 1985 року. Проте у наступні роки нових знахідок виявлено не було. Є дані про періодичні спалахи чисельності колючки у Дністровському водосховищі. За нашими даними поширена у річках Серет та Збруч, Горині та Ікві із частотою 2-10% (Гоч, 2008). Популяції колючки триголкової за останніх 10 років мають тенденцію до повільного збільшення чисельності та розширення ареалу.

Головешка ротань вперше зафіксована у річці Золота Липа, в районі с.Жуків, Бережанського району у 1993 році. Цікаво, що перша офіційна знахідка пов'язана із вибухом чисельності цього виду, що знищив більшу частину аборигенних видів у місцевому ставі. У фондах Зоологічного музею НАН України є також дані про знахідки з р. Золота Липа (18.02.1997 р) та р. Стрипа (30.05.1999). На сьогодні за нашими даними успішно самоакліматизувався в річках Золота Липа, Серет, Стрипа, Збруч та ряді дрібніших водотоків (Гоч, 2003). Зустрітися із цим акліматизантом можна все частіше. Так, наприклад, за останні 5 років частота зустрічей у русловому водосховищі, що на р. Серет поблизу с. Г. Івачів, Зборівського району зросла від 2% до 33% загалом, а прибережній зоні сягає подекуди до 80%.

У 2015 році в басейні р.Серет поблизу с. Романівка, Тернопільського району вперше виявлено дві особини сонячного окуня, що був упійманий рибалками-аматорами за допомогою аматорських знарядь лову. З огляду на високу екологічну пластичність виду та його швидке поширення в інших водоймах України слід очікувати подібні знахідки і в інших водотоках Західно-Подільського Придністров'я.

Через брак цілеспрямованої, науково-обґрунтованої та практичної стратегії щодо регулювання ареалів видів-вселенців з боку держави в найближчому майбутньому можна спрогнозувати подальше збільшення їх кількості та освоєних ними нових водотоків. Це безперечно негативно відіб'ється на кількісному та якісному складі аборигенного рибного населення зокрема і

водойм Західно-Подільського Придністров'я. На даний час, найбільш швидкі темпи розселення характерні для караса сріблястого, головешки ротаня та, імовірно, сонячного окуня.

Список використаних джерел:

1. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. – М.: Пищепромиздат, 1975. – 432 с.
2. Гоч І.В. Колучка триголкова *Gasterosteus aculeatus* (*Gasterosteidae*) – інтродуцент водойм Західноподільського Придністров'я // Вісник Дніпропетровського університету. Сер. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16. – Т.2. – С. 42–46.
3. Гоч І.В. Загальна біологічна характеристика чебачка амурського *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, (*Cyprinidae*) з водойм Західного Придністров'я // Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю [«Актуальні проблеми охорони здоров'я риб та інших гідробіонтів»] (26-29 травня, 2008, Феодосія). – С.123-127.

Hoch I.V.

Alien fish fauna from small rivers of Western-Podolian Prydnistrovya of Ukraine

There have been presented results of analysis of alien fish fauna meetings, quantitative and qualitative parameters of catches in the some reservoir of Ternopil region. During the period of study the number of meetings of the alien fish fauna is increased. It may depend on the absence of state regulation of alien species quantity.

Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В.

Національний університет водного господарства і природокористування,
33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11; y.r.grokhovska@nuwm.edu.ua

Еколого-географічний огляд іхтіофауни Рівненської області

Разом з інтродуцентами сучасна іхтіофауна регіону налічує 44 видів риб і круглоротих, що відносяться до 42 родів, 13 родин, 8 рядів і 2 класів (Кадастр, 2012). Це становить 17,4% від загальної кількості видів в Україні і 0,16% від світової іхтіофауни (Мовчан, 2008-2009). З числа раритетних видів, занесених до «Червоної книги України» (2009), у Рівненській області

зустрічаються вісім (18% від загальної кількості), які відносяться до категорій зникаючих (*Eudontomyzon mariae*, *Alburnoides rossicus*, *Eupallasella percunurus*, *Barbus borysthenticus*, *Gymnocephalus acerinus*) і вразливих (*Leuciscus leuciscus*, *Carassius carassius*, *Lota lota*). Раритетні види зустрічаються дуже рідко. Наприклад, в складі контрольних обловів, які проведено у 2006-2011 рр. сектором іхтіології обласного Управління охорони, використання і відтворення водних біоресурсів та регулювання рибальства, лише один екземпляр міноги української в басейні річки Стир (Кадастр, 2012).

Загальний географічний аналіз рибного населення регіону показав, що основу іхтіофауни складають два фауністичних комплекси – понтокаспійський прісноводний і бореальний рівнинний. Кількісно переважає найтепловодніший елемент фауни – понтокаспійський прісноводний, у складі якого головень, краснопірка, підуст, бистрянкa, верховодка, верховка (вівсянка), рибець, плоскирка, лящ, клепець, білизна, чехоня, марена, лин, судак і йорж носар (16 видів). На другому місці за кількістю видів бореальний рівнинний: вугор, ялець, в'язь, плітка, озерний голянь, пічкур, карасі звичайний і сріблястий, щипавка, щука, окунь, йорж звичайний (12). Верхньотретинний рівнинний представляють гірчак, короп, в'юн, сом (4); бореальний передгірний – мінога, голянь звичайний, вусатий слиж (3); понтокаспійській морський – багатоголовка колочка південна, бичок пісочник (2); арктичний прісноводний – минь. Такий географічний склад рибного населення в цілому характерний для іхтіофауни Волги, Дону й Дніпра (Сльнько, 2014; Щербуха, 2004).

Глобальні кліматичні зміни індукують скорочення ареалів холодноводних арктичних і бореальних видів, скорочення їх розповсюдження в регіоні посилюється антропогенними факторами – наслідками зарегулювання стоку і осушувальної меліорації, евтрофікацією і забрудненням води. Зростає вплив чужорідних видів риб, які потрапляють в водні екосистеми регіону внаслідок свідомих і випадкових антропогенних дій. Інтродуковані види риб регіону представляють три фауністичних комплекси. У складі іхтіофауни водосховищ у результаті штучного зариблення з'явилися представники китайського рівнинного комплексу (товстолобики білий і строкатий, білий амур). До цього ж комплексу відноситься інвазійний вид ротань. Інвазійними видами також є колочка

триголовка (бореальний морський) і карликовий сомик коричневий (північноамериканський).

Екологічні групи риб. Внаслідок гідротехнічного будівництва до кінця ХХ ст. найбільших втрат у складі іхтіофауни України зазнали реофільні і прохідні риби (Червона книга України, 2009; Щербуха, 2004). Іхтіофауна річок і озер регіону формується переважно за рахунок еврибонтних і лімнофільних видів: до групи лімнофілів відносяться 17 видів; лімно-реофілів – 9; реолімнофілів – 6. Реофіли (мінога, ялець, головень, підуст, бистрянкa, голянь звичайний, пічкур, марена, в'юн, слиж, бичок пісочник) в уловах зустрічаються рідко, виключно на проточних ділянках річок Стир, Горинь та Случ.

Екологія живлення. За характером живлення найбільша група бентофагів (19 видів): голянь звичайний, рибець, плоскирка, лящ, пічкур, марена, білий амур (макрофітофаг), короп, підуст, лин, щипавка, в'юн, слиж, йоржі, бичок, карасі. До цієї групи належить також прісноводна паразитична мінога українська (*Eudontomyzon mariae*).

Еврифаги, що мають широкий харчовий спектр з переважним споживанням того чи іншого виду корму: ялець, головень, в'язь, плітка, краснопірка, озерний голянь, клепець, гірчак, колочки (10). Група хижаків об'єднує іхтіофагів, іхтіо-бентофагів і хижаків-еврифагів: вугор, білизна, судак, щука, сом, минь, окунь, американський сомик, ротань і факультативний хижак – чехоня (10). Дрібні форми зоопланктону споживають практично всі види риб на ранніх етапах онтогенезу, проте типовими планктофагами є бистрянкa, верховодка, верховка, товстолобики (5).

Екологія розмноження. Крім міноги і вугра, всі риби регіону відносяться до групи поліциклічних. Переважна більшість видів риб регіону відносяться до весняно- та літньо-нерестуючих риб. До зимово-нерестуючих відноситься лише один вид – минь.

Більшість видів – фітофіли: верховка, клепець, в'юн, плоскирка, краснопірка, лящ, лин, озерний голянь, окунь, плітка, ротань, короп, сом, судак, верховодка, в'язь, щипавка, щука, карасі та колочки (22 види). Літофіли: підуст, бистрянкa, голянь звичайний, рибець, марена (5). До групи псамофілів відносяться мінога, ялець, пічкур, минь (4). До групи псамо-літофілів відносяться білизна, головень, йорж носар і бичок пісочник (4). Псамо-фітофіли – карликовий сомик, вусатий слиж і йорж звичайний (3). Група

пелагофілів складається з місцевої чехоні, кадрамного мігранта – річкового вугра, а також інтродукованих видів – товстолобиків білого і строкатого, білого амура (5). Інтродуковані види у водоймах України умов для природного нересту не знаходять, і їх чисельність підтримується за рахунок штучного відтворення (Мовчан, 2008-2009). Гірчак європейський – остракофіл. Окрім колночок, до групи нестінгофілів відносяться карликовий сомик, судак, сом, бичок пісочник, які будують гніздо з доступного матеріалу.

Групи псамофілів і літофілів не є численними в регіоні, оскільки в результаті антропогенного впливу (уповільнення течії, розорювання водозбору, трансформації русла та берегів, забруднення тощо) поряд із загальним погіршенням екологічного стану водного середовища, відбувається замулення дна річок і зникають необхідні умови для їх нересту.

Отже, еколого-географічна структура рибного населення басейну Прип'яті в межах Рівненської області є частковою ілюстрацією загальних змін структури іхтіофауни України – стійкою тенденцією до зниження кількісного та якісного складу її автохтонного компонента. Більшість загроз для прісноводних екосистем (зміна клімату, евтрофікація, забруднення, вторгнення чужорідних видів тощо) і надалі будуть впливати на біорізноманіття риб і продуктивність природних іхтіоценозів, сприяти розширенню ареалу розповсюдження чужорідних видів за рахунок скорочення місцевих, і залишаються викликом здатності людства осмислити і скоротити наслідки антропогенного впливу на прісноводні екосистеми – дуже вразливі, проте особливо цінні елементи довкілля.

Список використаних джерел:

1. Кадастр іхтіофауни Рівненської області: Монографія / за ред. Мошинського В.С., Гроховської Ю.Р. – Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2012. – 200 с.
2. Мовчан Ю.В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008-2009. – № 40 – С. 47-78.
3. Сльнько Ю.В., Терещенко В.Г. Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (Разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптации). – М.: Полиграф-Плюс, 2014. – 328 с.

4. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова — К.: Глобалконсалтинг, 2009.— 623 с.
5. Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття // Вісник зоології. – 2004. – № 38 (3). – С. 3 – 18.

Grokhovska Y.R., Konontcev S.V.

Ecological and geographical review of fish fauna Rivne region

In the modern fish fauna of the Rivne region there are about 44 species, of them 43 species of bony fishes and 1 lamprey species (42 genera, 13 families and 8 orders), including 8 species listed in the Red Data Book of Ukraine. The main part of fish fauna consists of Ponto-Caspian and boreal plains faunal species complexes (16 and 12 species). The dominant ecological groups by feeding and spawning substrate here are the benthophages and phytophilous species (19 and 22 species).

Грубінко В.В.

Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка,
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, v.grubinko@gmail.com

Оцінка токсикорезистентності риб

Актуальність дослідження токсикорезистентності гідробіонтів зростає як у зв'язку з забрудненням водойм, так і унаслідок активного їх господарського використання та розвитку аквакультури. Однак, при розгляді цього питання часто ігнорують дослідженням глибинних біохімічних механізмів, які лежать в її основі, що вкрай необхідно, оскільки визначає як фізіологічну активність організмів, так і їх здатність до реалізації окремих функцій та біологічного потенціалу в цілому. Вивчення таких складових формування токсикорезистентності в риб в умовах забруднення водойм дасть можливість виявити особливості функціонування їх організму в несприятливих умовах, створити метаболічно-функціональну модель регуляції обміну речовин, віднайти засоби регуляції функцій росту і розвитку, підвищення ефективності екологічної (включно трофічної) взаємодії риб із іншими компонентами екосистеми, динаміки їх популяцій і продуктивності.

Беручи до уваги величезну кількість чинників, які визначають якість середовища (тільки кількість речовин,

віднесених до класу поллютантів, становить близько 150 тис.), найперспективнішою (можливо єдиною можливою) є її оцінка станом самих біосистем, а зміни стану середовища має оцінюватися за функції відгуку біосистем [1].

Проблема фізіолого-біохімічних індикаторів «ступеня благополуччя» стану організмів при різних умовах існування розробляється з середини 50-х років ХХ ст. одночасно з проблемою морфофізіологічних індикаторів. Їх переваги над останніми такі: спрямованість на найважливіші функціональні характеристики організмів і популяцій, використання малих вибірок, висока точність. Більшість біохімічних маркерів інтоксикацій засноване на відхиленнях окремих показників метаболізму організмів або на появу в їх клітинах неспецифічних молекул (білків, ферментів, ліпідів, низькомолекулярних метаболітів, наприклад продуктів перекисного окислення ліпідів і т.п.) у відповідь на токсичну дію. В даний час запропоновані як фізіолого-біохімічні маркери інтоксикацій конкретними речовинами або їх сумішами сотні показників. Умовно їх можна об'єднати в декілька груп:

а) вміст окремих метаболітів, присутніх в клітинах при нормальному ході метаболізму, концентрація яких за дії токсичного фактора достовірно зростає або знижується щодо контрольних значень, наприклад, збільшення концентрації окремих амінокислот або їх пулу; зміна складу різних ліпідних фракцій, особливо фосfolіпідів і ненасичених жирних кислот, у складі мембран клітин; зміна білкового (співвідношення альбуміни / глобуліни) і ліпопротеїдною складу крові; показник якісного і кількісного складу окремих білків і т.п.;

б) біосинтез (поява в клітинах) неспецифічних для метаболізму в нормі т.зв. адаптивних метаболітів і форм біомолекул: металіонеїни при інтоксикації важкими металами; пероксидні продукти, а також зміна співвідношення швидкостей їх освіти і дектоксакації (прооксидантно / антиоксидантна системи) в організмі і т.п.

в) конформаційна і функціональна модифікація макромолекул: утворення метгемоглобіну внаслідок незворотного окислення токсикантами гемового заліза гемоглобіну; структурні модифікації білків крові; пероксидні модифікації ліпідів і білків клітинних мембран і т.п.;

г) зміна активності наявних або синтез нових ізо- або множинних форм ферментів: зміна активності цитохромоксидази і сукцинатдегідрогенази при токсичної дії; активація лужної фосфатази, чутливої до ряду токсикантів; поява індукованої токсикантами нової (адаптивної) форми глутамінсинтетази при отруєнні організмів; зміна активності енергогенеруючого комплексу в токсичному середовищі; зміна активності ацетилхолінстерази мозку тварин і т.п.;

д) зміни зовнішнього та тканинного дихання.

Поширенню біохімічних методів сприяє те, що вони дозволяють спостерігати зміни клітинного метаболізму раніше від поведінкових і морфологічних відхилень. Разом з тим, беручи до уваги велику кількість метаболічних відхилень в організмі при дії токсикантів, різноманіття відгуків організму на дію одного і того ж токсиканта в залежності від його хімічної форми, концентрації і часу дії, одноманітність метаболічної реакції клітин на дію різних за природою і ступеня токсичності речовин, модуляції токсичного впливу великою кількістю гідрофізичних, гідрохімічних і біологічних факторів, був зроблений висновок про необхідність пошуку або виборчих токсікоспецифічних показників, або використання інтегрального підходу – одночасний облік комплексу взаємопов'язаних показників забезпечення біохімічного відповіді і фізіологічного гомеостазу клітини. Наприклад, дослідження, проведені на декількох десятках видів риб з водойм з різним ступенем антропогенного навантаження (неорганічні й органічні сполуки, у тому числі важкі метали, нафтопродукти тощо) з використанням біохімічних методів, дозволили оцінити варіабельність більше 200 індивідуальних показників білкового, ліпідного, вуглеводного, нуклеопротеїдного метаболізму і показали велику різноманітність змін індивідуальних біохімічних показників залежно від характеру і тривалості дії різних концентрацій токсиканту, що унеможливило однозначну оцінку ступеня, інтенсивності та небезпеки для організму даного забруднення. Грунтуючись на оцінці ступеня відхилення від природних меж варіабельності досліджених біохімічних показників, у всіх експериментах визначали кількість показників, близьких до крайніх меж варіабельності, або навіть тих, які виходять за їх межі, і висловлювали їх кількість у відсотках до загальної кількості досліджених показників. Оскільки шкідливість ми вважаємо як

наслідок системних порушень, то її діагностика повинна встановлюватися за результатами (проявами) інтегральних змін:

1. Порушення енергетичного та субстратного балансу на метаболічному і організовому рівнях (порушення гомеостазу системи).

2. Неадекватність фізіолого-біохімічних реакцій і прояву основних біологічних функцій – порушення реакції і зворотних зв'язків у системі і її еквіфінальних (ріст, розмноження, продуктивність, розвиток, еволюція).

3. Порушення інформаційних процесів системи (зменшення «організованої взаємодії»).

4. Порушення здатності біологічних систем до адаптації в змінених умовах – трансформація дисипативно-континуальної динаміки систем і межсистемного взаємодії.

Інтегральну величину етіх порушень умовно назвали інтегральним біохімічним індексом – ІБІ [2]. Індекс залежить від видової приналежності і віку риби, а також від токсичності забруднювача. Величина ІБІ в токсикологічних експериментах співвідноситься не тільки з принципом «доза-ефект», а й відображає ступінь біологічної небезпечності (шкідливості) токсичного середовища [2].

Список використаних джерел:

1. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Концепція шкодочинності в екології. – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2008. – 144 с.
2. Грубінко В.В. Принципи організації та функціонування біо-екосистем. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2012. – 112 с.

Grubinko V.V.

Assessment of toxicoresistente of fish

Based on the assessment of the degree of deviation from the natural boundaries of biochemical parameters close to the extreme variability, or those that go beyond their limits, a percentage of the total number of investigated indicators proposed integral index evaluation harm aquatic environment as a result of systemic violations in the body of the fish.

Демченко В.О.

Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну
Інституту морської біології НАН України та
Мелітопольського державного педагогічного університету
ім. Б. Хмельницького

Запорізька область, м. Мелітополь, вул. Леніна, 20; demvik.fish@gmail.com

Проблеми та перспективи розвитку іхтіологічних досліджень в контексті виконання Водної рамкової директиви

Стратегічною метою України є входження в Європейське співтовариство. В рамках Плану дій «Україна – ЄС» Міністерство охорони навколишнього природного середовища України має на меті адаптацію українського природоохоронного законодавства із законодавством Європейського Союзу, впровадження європейських моделей управління і охорони природних ресурсів. Зокрема, надзвичайно важливим є реформування у сфері управління водними ресурсами.

Основним документом у галузі водної політики ЄС є Водна рамкова директива. Її мета – забезпечити стале використання водних ресурсів шляхом поступового зниження або повного усунення забруднення та інших шкідливих впливів на навколишнє середовище. Об'єктом спрямованих дій Директиви є всі поверхневі, підземні, перехідні та прибережні води у межах кожного річкового басейну.

Головною проблемою переходу сучасної української системи управління водними ресурсами до європейських є принципова зміна підходів до менеджменту водойм. Вона базується не на контролі хімічного стану якості води та відповідності окремим ГДК, а на стані біологічних компонентів водних екосистем.

Для оцінки якості вод в рамках ВРД використовують контроль за станом:

- Біологічних елементів.
- Гідро-морфологічних елементів, які підтримують біологічні елементи.
- Хімічних та фізико-хімічних елементів, які підтримують біологічні елементи.
- Специфічних речовин забрудників.

В рамках контролю за біологічними елементами для кожного типу водойм розроблені основні напрями досліджень. Так для *річок* аналізується: склад та розповсюдження водної флори; склад та розповсюдження фауни донних безхребетних; склад, розповсюдження та вікова структура фауни риб. Для *озер*: склад, розповсюдження та біомаса фітопланктону; склад та розповсюдження іншої водної флори; склад та розповсюдження фауни донних безхребетних; склад, розповсюдження та вікова структура фауни риб. Для *перехідних вод*: склад, розповсюдження та біомаса фітопланктону; склад та розповсюдження іншої водної флори; склад та розповсюдження фауни донних безхребетних; склад та розповсюдження рибної фауни. Для *прибережних вод*: склад, розповсюдження та біомаса фітопланктону; склад та розповсюдження іншої водної флори; склад та розповсюдження фауни донних безхребетних.

Згідно ВРД іхтіологічні дослідження включають два напрями робіт:

1. Склад та розповсюдження фауни риб (дослідження поширення видів риб, аналіз чисельності, точне співвідношення риб у водоймі).

2. Вікова структура фауни риб (відбір репрезентативної вибірки; точне визначення віку).

Дані напрями досліджень потребують чітких методів та підходів, які, нажалі, не впроваджені в Україні. В цілому для держави існує ряд принципових проблем в організації наукових іхтіологічних досліджень, а саме:

Методи визначення чисельності.

- Відсутність мережі фахівців, які б могли здійснювати контроль за станом іхтіофауни.
- Складна процедура отримання дозволів на вилучення водних біоресурсів.
- Відсутність єдиних вимог до знарядь лову та особливостей їх використання в різних типах водойм.
- Заборона використання електролову для визначення чисельності риб.

Методи визначення віку.

- Відсутність єдиних методів та підходів щодо визначення віку.
- Відсутність фахівців.

- Відсутність єдиних діагностуючих об'єктів для визначення віку для кожного виду риб.
- Різні підходи до формування вибірки.

На сьогодні в Україні на законодавчому рівні визначено лише необхідність проведення іхтіологічних досліджень з огляду на промислове використання рибних ресурсів. Наукове забезпечення рибного господарства здійснюють рибогосподарські та інші спеціалізовані науково-дослідні установи, наукові підприємства та організації, селекційні центри. Їх основною метою 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. Як видно жодних досліджень з метою визначення якості води чи моніторингу стану водних об'єктів на законодавчому рівні не передбачається.

Проект Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями, розроблений Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (м. Харків), нажалі, також не включає в оцінку іхтіологічні критерії. Це, на нашу думку, значно зменшує ефективність загальної методики оцінки якості води за Водною рамковою директивою.

Підсумовуючи зазначимо, що в контексті виконання зобов'язань до переходу на європейські методи управління водними екосистемами в Україні необхідно посилити рівень іхтіологічних досліджень. Так основними завданнями в цьому напрямку повинні стати наступні кроки:

- Адаптація європейських методів досліджень риб для водойм України.
- Обов'язкове включення іхтіологічних показників у процес оцінки якості води на території України як цього вимагає ВРД.
- Розробка законодавчих механізмів для спрощеної системи отримання дозволів для наукових іхтіологічних досліджень.
- Розробка дозвільних документів щодо можливості використання електролову для вивчення структури іхтіоценозу.

Demchenko V.O.

The problems and prospects of development ichthyological research in context implementation of the Water Framework Directive

Nowadays, changing approaches of monitoring of water facilities under implementation of the Water Framework Directive of EU is required from Ukraine. In context of the Directives, condition of biological elements, including fish is the basis for assessment of water quality. The current level of ichthyological research in Ukraine and methodological events are cannot ensure the implementation of the main principles of the Directive. The ichthyological existing methods need to adapt according to European standards and regulations, as soon as it possible.

Демченко Н.А., Черченко Х.В.

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

**Динаміка стоку річок Приазов'я
та його вплив на структуру іхтіофауни**

Життєдіяльність гідробіонітів, їх існування та відтворення визначаються екологічними факторами водного середовища, що мають абіотичну природу. Одними з найбільш вагомими факторами є гідрологічні показники річки. Саме вони в річках Північного-Західного Приазов'я піддаються значним коливанням як під впливом природних причин, так і під багатофакторним антропогенним впливом на водойми.

Річковий стік є визначальним чинником у формуванні екосистеми річки. Від нього залежать процеси самоочищення та біопродуктивності, рівень протистояння водного середовища антропогенним навантаженням. Для риб дані показники визначають як видовий, так і чисельність окремих представників іхтіофауни.

Для аналізу динаміки стоку використані систематичні спостереження за гідрологічним режимом Гідрометеорологічної служби, які проводились на 4 постах упродовж 1951 – 2012 рр. на найбільших річках північно-західного Приазов'я (Лозуватка, Обитічна, Молочна та Берда). Іхтіологічний матеріал отриманий під час експедиційних виїздів та використані літературні джерела.

Дані річки мають різні середньобігаторічні показники стоку, які чітко впливають на видове багатство риб. Так найбільша кількість видів риб (58) реєструвалася в р. Берда, де середньорічний стік становить 61,5 млн. м³/рік, найменша кількість видів риб (23) була характерна для р. Лозуватка, яка має найменші показники стоку (табл. 1). Дані значення перебувають у досить великій позитивній кореляційній залежності, яка складає 0,95. Як наслідок, річки з більшим річковим стоком характеризуються і високим різноманіттям риб реофільного та помірно реофільного комплексів.

Таблиця 1

**Залежність кількості видів від об'єму стоку в річках
Північно-західного Приазов'я**

Назва річки	Середній багаторічний стік, млн. м ³ /рік	Кількість видів риб	Кількість видів риб реофільного комплексу
Берда (с.т. Осипенко)	61,5	58	31
Обитічна (с. Приморськ)	44,6	57	30
Молочна (м. Токмак)	28,2	42	16
Лозуватка (с. Новоолексіївка)	11,9	23	8

Аналізуючи динаміку стоку упродовж всього періоду спостережень, можна сказати, що починаючи з початку 50-х років спостерігався значний зріст показників об'ємів стоку по всіх досліджуваних станціях. Найбільший водний рік спостерігався у 1968 - 1969 роках, після якого слідувала маловодна фаза з мінімальним значенням у 1974 році по всіх станціях. Загальний характер ліній тренду показує тенденцію до зменшення середньорічних показників об'єму води по всіх досліджуваних річках після другого багатоводного періоду у 2009 році. Таким чином, аналізуючи дані річкового стоку, слід виділити два великі періоди високих показників стоку (60-70-ті роки минулого століття та сучасний маловодний період). Порівнюючи видовий склад в ці періоди, відмітимо, що в період високих стоків відсоток реофільних видів риб становить в межах 15-17 %, натомість в період низьких рівнів стоку відсоток даних видів знизився вдвічі (табл. 2).

Таблиця 2

Відсоток реофільних видів риб в загальній структурі іхтіофауни за умов різних об'ємів стоку

Річки	Період високих показників стоку (1960-1970 рр.)	Період низьких показників стоку (сучасний період)
Обитічна	15	8,3
Берда	17	6,3

Отже, річковий стік, як абіотичний фактор, виявився суттєвим для річок регіону, оскільки призвів до значної трансформації річкових екосистем (від динаміки гідрологічного та гідрохімічного режимів до формування у відповідності до них видового та кількісного складу гідробіонтів). Така залежність може виконувати роль індикаційного показника для комплексної оцінки стану водного об'єкту.

Demchenko N.A., Cherchenko K.V.

The dynamics of river runoff in the Azov basin and the impact on ihtiofauna structure

The fluvial runoff is the foundation factors to formation ecosystems in river. From runoff depend the processes of bioproductive and self purification ecosystems, the level of anthropogenic influence to the aquatic environment. This data determine as a diversity of fish and as an quantity individual in the ihtiofauna. At the North -West rivers of Azov basin evident strict dependence between runoff volume and biodiversity. The dependence also reflected on the quantity of rheophilic fish in the ihtiofauna structure.

Дворецький А. І., Байдак Л. А., Заярко О. І., Рожков В.В.

Дніпропетровський державний агроекономічний університет,
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ. 49600, Україна.
dvoretsk@list.ru

Екологічно безпечне рибництво – новий етап у розвитку дніпропетровської гідробіологічної школи

Формування дніпропетровської гідробіологічної школи розпочалося на Дніпропетровській державній гідробіологічній станції, заснованій в серпні 1927 року з метою вивчення гідробіологічних наслідків будівництва Дніпровської

гідроелектростанції (Дніпрогесу), тобто процесу трансформації реофільного (проточного, річкового) гідробіологічного комплексу порожистої ділянки Дніпра у комплекс стагнофільний (застійний, озероподібний).

Діяльність дніпропетровської гідробіологічної школи поділяється на чотири основні періоди:

– I період (1927–1941 рр.) – період комплексного гідробіологічного вивчення наслідків побудови Дніпрогесу та процесів формування першої великої водойми на Дніпрі – Дніпровського водосховища. Ці дослідження дозволили розробити методологію гідроекологічного вивчення техногенно-трансформованих прісноводних екосистем та сформувати новий науково обґрунтований напрямок гідробіології – гідробіологію водосховищ, тобто гідробіологію техногенно-трансформованих прісноводних екосистем. Ці роботи були першими дослідженнями такого типу, як в Україні, так і на території Радянського Союзу. Засновником та лідером колективу в період 1927–1941 рр. був член-кореспондент АН УРСР, проф. Д. О. Свіренко;

– II період (1943–1960 рр.) – розвиток та удосконалення методики гідробіологічного вивчення техногенно-трансформованих прісноводних екосистем Каховського, Дніпродзержинського водосховищ та водосховищ Криму і Кривбасу. Естафету лідерства у цей період підхопив проф. Г. Б. Мельников;

– III період (1960–1975 рр.) – формування низки принципово нових фундаментальних та прикладних напрямів гідробіологічної науки, які актуальні й сьогодні. У цей період закладаються підвалини космічної гідробіології (Г. Б. Мельников), прісноводної радіоекології (І. П. Луб'янов), проводяться інтенсивні дослідження з технічної гідробіології (І. П. Луб'янов) та інших напрямів. Лідером колективу в період 1960–1975 рр. був проф. Г. Б. Мельников;

– IV період (1975–1990 рр.) – виокремлення двох магістральних новаторських на той час напрямів гідробіології, зокрема, перший напрям – розробка теоретичних питань та технологій індустріального рибництва та другий, екологічний напрям – моніторинг екологічного стану водних екосистем Придніпров'я. Лідер - проф. А. І. Дворецький.

Наукові дослідження проведені, зокрема в період 1990–2010 рр., показали накопичення значної кількості альтерогенів, у донних відкладеннях водойм Дніпропетровської області. Водний фонд Дніпропетровщини 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. 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 тис. га. За останні роки антропогенний тиск промислово-розвинутого Придніпровського регіону на довкілля, особливо на водні екосистеми, набув значного впливу. За ступенем деградації і забруднення навколишнього природного середовища Придніпровський регіон займає одне з провідних місць в Україні. Альтерогени накопичені у донних відкладеннях, за відповідних умов, можуть повторно забруднювати водне середовище. При цьому, гідробіонти, як кормова база риб, накопичують їх в значній кількості, що обумовлює значне погіршення умов існування водних організмів. Забруднювачі по харчовим ланцюгам поступають в організм риб, впливаючи на їх ріст і розвиток. Особливо це характерно для Дніпровського та Каховського водосховищ.

Зараз, в світі, прискореного розвитку набуває органічне сільське господарство, тобто виробництво екологічно чистої продукції харчування, яка, на відміну від звичайних продуктів, не вміщує генетично модифікованих інгредієнтів, штучних консервантів, барвників, смакових добавок; при її виробництві не використовуються пестициди, гербіциди, отрутохімікати, штучні добрива та ін. Органічне сільське господарство широко розвивається у більш ніж 160 країнах світу, в першу чергу, у США, Європі, Японії та ін.

Одним із молодих, перспективних напрямів органічного сільського господарства є органічне рибництво. Маса продукції в органічному рибництві збільшується за рахунок повного та збалансованого використання природної кормової бази (фітопланктону, зоопланктону, бентосу, вищих водних рослин) водойм. Домінуючим чинником при організації органічного рибництва є стан водного середовища, його гідрохімічна, токсикологічна та радіоекологічна складова.

Важливим підґрунтям при проведенні робіт з органічного рибництва мають стати науково-практичні розробки 50-80-х років вчених дніпропетровської гідробіологічної школи: Г. Б. Мельникова, П. О. Журавля, С. П. Федія, О. М. Чапліної та ін. Не позначаючи напрям своїх робіт, як органічне рибництво, ці науковці закладали основи органічного рибництва в Україні. Вважаємо логічним виокремити наступний V період діяльності дніпропетровської гідробіологічної школи: період розвитку екологічно безпечного рибництва.

Впровадження органічного рибництва на рибогосподарських водоймах фермерських господарств з мінімальним ступенем антропогенного впливу може бути одним із шляхів отримання екологічно безпечної рибної продукції. Вже підготовлені та ті, що розробляються технології органічного рибництва можуть бути застосовані в інших регіонах України та за її межами. Розвиток органічного рибництва може бути також одним із інструментів впровадження європейських стандартів якості рибної продукції та стандартів оточуючого природного середовища.

Список використаних джерел:

1. Запорожское водохранилище / А. И. Дворецкий, Ф. П. Рябов, Г. П. Емец и др. – Дніпропетровськ. – 2000.
2. Програма розвитку рибного господарства Дніпропетровської області на 2010-2014 роки. – Дніпропетровськ, 2010.
3. Байдак Л.А., Свіренко Д.О. Підсумки вивчення гідроекологічних наслідків побудови Дніпрогесу (1927–1941 рр.) // Збірник наукових праць. Серія «Історія та географія». – Харків: Колегіум, 2013. – Вип. 47. – С. 200–205.
4. Байдак Л.А., Дворецький А.І. Становлення та розвиток Дніпропетровської гідробіологічної школи: дослідження техногенно-трансформованих екосистем Дніпровського водосховища (1927–1941 рр.) // Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Історія і філософія науки і техніки». – Д. : Вид-во ДНУ ім. О. Гончара, 2014. – Т. 22. – № 1/2. – С. 111–121.
5. Дворецкий А.И., Байдак Л.А. Днепропетровская гидробиологическая школа. Предпосылки создания // Рибне господарство України. – 2010. – № 3 (68). – С. 49–56.

6. Дворецкий А.И., Байдак Л.А. Днепропетровская гидробиологическая школа. Довоенный период (1927–1941 гг.) // Рибне господарство України. – 2010. – № 6 (70). – С. 53–60.
7. Дворецкий А.И., Байдак Л.А. Днепропетровская гидробиологическая школа. Послевоенный период и период восстановления народного хозяйства СССР (1945–1960 гг.) // Рибне господарство України. – 2011. – № 2 (73). – С. 64–72.
8. Дворецкий А.И., Байдак Л.А. Днепропетровская гидробиологическая школа. Период 1960 – 1975 гг. // Рибне господарство України. – 2011. – № 3 (74). – С. 44–51.
9. Байдак Л.А., Дворецкий А.И., Кириленко А.С.. История изучения техногенно-трансформированных экосистем, аквакультуры и экологии водоемов Среднего Приднепровья // Научная конференция «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов». – Калининград, 2013. – С. 20–22.

Dvoretzky A. I., Baidak L.A., Zayarko O. I. Rozhkov V.V.
Environmentally friendly fish farming – a new stage in the development of Dnipropetrovsk hydrobiological school

Доровских Г.Н.

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина
 167000, Россия, г. Сыктывкар, Октябрьский проспект, 55, e-mail:
 dorovskg@mail.ru

Сообщества паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* из водоемов севера восточно-европейской части России

Водоемы северо-востока европейской части России, в частности бассейны рек Печора, Мезень, С. Двина и Кама, в ихтиопаразитологическом отношении изучены достаточно хорошо. Особенно полные сведения собраны о паразитофауне голяна *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758). Однако, видовой состав паразитов рыб, в том числе голяна, из водоемов восточно-европейского севера не известен.

Сбор материала произведен с 1992 по 2013 гг. из оз. Кривое на о. Колгуев (Баренцево море); русла р. Волонга (впадает в восточную часть Чешской губы, Баренцево море) в ее верхнем (gps:

67°07'47.3"n, 48°30'46.8"e) и нижнем (gps: 67°06'04.5"n, 48°11'39.3"e) течении; верхнего течения р. Шапкина (берет начало из оз. Б. Шапкино и впадает в нижнее течение р. Печоры); среднего течения р. Колва (бассейн р. Уса – правый приток нижнего течения р. Печора) из участка русла в районе водозабора, расположенного на 1 км выше пос. Харьягинский (Ненецкий автономный округ; Заполярный р-н) и русла реки напротив названного поселка (gps: 67°09'n, 56°43'e), находящегося в 167.3 км севернее г. Усинск; р. Море-ю (gps: 67°59'n, 59°46'e); р. Воркута (приток р. Усы) в р-не шахты «Воркутинская», микрорайона «Рудник» и пос. Южный; р. Кара (gps: 68°52'n, 64°51'e), ее притока Хальмер-ю (gps: 68°07'n, 64°42'e) и оз. Никэрматы (gps: 67°59'24"n, 63°41'05"e), лежащего в бассейне р. Силоваяха (приток р. Хальмер-ю); оз. Мерцемпертято, расположенного в бассейне р. Еркутаяха в юго-западной части п-ва Ямал.

У голяна из обследованных водоемов нашли от 3 до 24 видов паразитов. Минимальное их число зарегистрировано у рыбы из русла р. Кара, на один вид больше у голяна из оз. Мерцемпертято – северо-восточной точке проведения работ. Наиболее богата его паразитофауна в р. Колва, протекающей в центре исследуемой территории, где у рыбы нашли 24 вида паразитов, в отдельных пунктах от 9 до 16 их видов. В р. Волонга, юго-западном пункте сбора материала, разнообразие паразитофауны голяна в разных участках составляет 8 – 10 видов. Всего здесь нашли 11 видов паразитов.

Паразитофауну голяна из разных водоемов и их участков по набору видов и их представленности по числу особей и биомассе сравнили с использованием индекса общности Чекановского-Сьеренсена в форме b.

По названным показателям значимо различна паразитофауна голяна из рек Волонга, Шапкина, Колва в р-не пос. Харьягинск и оз. Мерцемпертято, статистически достоверно отличаются они и от таковых из прочих водоемов. Паразитофауна голяна из р. Колва, отловленного в районе водозабора, совпадает с таковой из р. Море-Ю и р. Кара, но отличается от комплексов паразитов из прочих водоемов и из р. Колва у поселка. Паразитофауна рыбы из р. Шапкина по числу особей паразитов похожа на таковую из р. Кара, но по биомассе эти различия существенны.

Паразитофауна голяна из р. Воркута и водоемов бассейна р. Кара не отличается от таковых из р. Море-Ю и оз. Кривое. Исключение составило значимое различие представленности паразитов по биомассе у рыбы из р. Море-Ю и оз. Никэрэматы.

Комплексы паразитов голяна из разных водоемов бассейна р. Кара, разных участков р. Воркута и р. Волонга статистически схожи между собой. Паразитофауна голяна из исследованных участков русла р. Колва статистически различна.

Сообщества паразитов голяна из оз. Кривое, р. Море-Ю, р. Воркута, водоемов бассейна р. Кара характеризуются высокими значениями индекса Бергера-Паркера, низкими – индексов Шеннона и выравненности видов, что характерно для незрелых (несбалансированных) сообществ (Пугачев, 1999). В противоположность им сообщества из р. Колва и р. Шапкина имеют низкие величины индексов доминирования и выравненности видов по обилию, высокие – индексов Шеннона, т.е. являются (сбалансированными) зрелыми. Характеристики сообщества паразитов из оз. Мерцемпертято требуют уточнения. Возможно, в этом случае время сбора материала выбрано неудачно. Индексы разнообразия, характеризующие сообщества паразитов голяна из р. Волонга, с учетом инфузорий или без них, частью соответствуют таковым зрелых сообществ, частью незрелых. Характеристики этих сообществ не подходят ни под одно из имеющихся описаний (Доровских, 2002).

Ранее отмечено закономерное изменение индексов разнообразия компонентных сообществ паразитов рыб в географических координатах (Пугачев, 1999), прослежена связь состояний этих сообществ с геологическим возрастом (четвертичная история) территории (Доровских, 2002). Показано, что в бассейне р. Камы, верховьях р. Вычегды, притоках верхнего течения р. С. Двины, в русле р. Печоры в районе Печорской низменности (Доровских, Степанов, 2011; 2013), как и в р. Колва и р. Шапкина, паразитофауна голяна однородна, компонентные сообщества его паразитов зрелые. В оз. Кривое, р. Море-Ю, р. Воркута, водоемах бассейна р. Кара и оз. Мерцемпертято, паразитофауна голяна бедна и, в значительной степени, носит случайный характер, сообщества паразитов незрелые. При этом число видов, количество особей паразитов и их биомасса, которыми характеризуются компонентные сообщества паразитов голяна из этих водоемов, ниже, чем у

несбалансированных сообществ из русла Верхней Печоры, тогда как значения индексов Шеннона, выравненности видов и индекса Бергера-Паркера в значительной мере совпадают (Доровских, Степанов, 2009). Эти наблюдения, с одной стороны, подтверждают заключение о том, что незрелые сообщества паразитов находятся на молодых в геологическом отношении территориях, зрелые – на более старых; с другой стороны, характеристики незрелых сообществ голяна, в отличие от таковых для сбалансированных, требуют своего уточнения.

Список использованных источников:

1. Доровских Г.Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока Европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб. – 2002. – 50 с.
2. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Структура компонентных сообществ паразитов хариуса *Thymallus thymallus* (L.) (*Salmoniformes*, *Thymallidae*) и голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) (*Cypriniformes*, *Cyprinidae*) из верхнего течения реки Печора // Известия РАН. Серия биологическая. - № 3. – 2009. – С. 358–367.
3. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. // Паразитология. – Т. 45. – Вып. 4. – 2011. – С. 277–286.
4. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Итоги изучения географической изменчивости паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* (L.). Бассейны рек Камы и С. Двины // Паразитология. – Т. 47. – Вып. 2. – 2013. – С. 113–122.
5. Пугачев О. Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – СПб. – 1999. – 50 с.

Dorovskikh G.N.

The community of parasites of the minnow *Phoxinus phoxinus* from reservoirs at North of the east-european part of Russia

Data on minnow infestation by parasites from basins of the North of the east-european part of Russia are given. 33 species of parasites were identified.

Дюдяева О.А.¹, Кирилов Ю.Е.², Пилипенко Ю.В.²

¹Херсонская ТПП, ул. Гагарина, 34 А, Херсон, 73013, iso@tpp.ks.ua

²Херсонский ГАУ, ул. Р. Люксембург, 23, г. Херсон, 73006,
pilipenko_eco@mail.ru

Развитие органической аквакультуры – состояние мирового рынка и перспективы для украинских производителей

Отечественный потребитель традиционно считает, что понятия «экологически чистая и безопасная», «органическая» относится к сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения. К сожалению, сегодня в перечне отечественных натуральных и органических продуктов рыбная продукция отсутствует.

Однако, в международной практике все чаще внимание потребителей, защитников окружающей среды и предпринимателей-новаторов уделяется органической аквакультуре. Считается, что она в целом уменьшает воздействие отравляющих химических веществ, содержащихся в комбикормах, удобрениях, медпрепаратах, которые могут накапливаться в воде, почве и рыбопродуктах, тем самым сокращает угрозу здоровью потребителей. Еще одним ее достоинством является то, что органическая аквакультура является ресурсосберегающим направлением производства, сдерживает эвтрофикацию водных объектов и способствует сохранению качественных характеристик воды. Кроме того, органические стандарты запрещают использование генной инженерии в производстве, что тоже успокаивает потребителей.

По оценкам некоторых экспертов, мировое аквакультурное производство органической рыбы и морепродуктов составляет приблизительно 50 тыс. т, при общем мировом производств более 140 млн. тонн. Однако, точные данные сложно получить, так как многие страны не имеют официальных стандартов для органической рыбной продукции, что обуславливает её реализацию без включения в официальную статистику. По данным ФАО в объеме мирового рынка органических продуктов питания и напитков органическая рыба и морепродукты пока составляют только около 2%.

Возрастающий в последнее десятилетие интерес к органической продукции, в том числе рыбопродукции, вынуждает правительства многих стран установить контроль над этой отраслью: разрабатываются стандарты и процедуры сертификации, предлагаются механизмы, стимулирующие инвестиции в производства.

Стандарты для органической аквакультурной продукции базируются на ряде принципов:

- защита окружающей среды;
- уважительное отношение к объектам культивирования, соответствующее лечение болезней, избегание генетических манипуляций и использование специализированных кормов;
- тщательный выбор водного объекта, по возможности, с чистыми водами и течением для обеспечения наиболее приближенных к естественным условий среды;
- использование оптимальных плотностей посадок, не допускающих перезарыбления и обеспечивающих свободу передвижения, лучшее состояние здоровья рыб и, как следствие, плотную консистенцию мяса;
- строгий контроль за динамикой роста и применением сбалансированного питания для обеспечения высоких пищевых и ароматических характеристик мяса;
- не использование химикатов и достижений генной инженерии.

В основе разрабатываемых региональных и национальных нормативных документов лежат Базовые Международные стандарты органического производства и переработки продукции, принятые IFOAM (Международная Федерация Движения за Органическое Сельское Хозяйство), Кодекс Алиментариус «Руководящие положение по производству, переработке, маркировки и сбыту органических продуктов», Регламент ЕС 834/2007 «Об органической продукции и маркировке органических продуктов». Ответственные компании осуществляют свою деятельность в соответствии с требованиями международных стандартов ISO в области качества, безопасности продуктов питания и экологии серий 9000, 14000, 22000; стандартов для предприятий розничной торговли для продукции аквакультуры Global G.A.P и др.

Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО постоянно оказывает научно-техническую поддержку нормотворческой деятельности заинтересованным сторонам, в вопросах здоровья и охраны животных, безопасности и качества продовольствия, целостности окружающей среды и социальной ответственности, связанной с органической аквакультурой, маркировкой продукции.

Такой подход к вопросам развития аквакультуры обеспечивает управление организацией и внедрением органических технологий, убеждает производителей, покупателей, потребителей и гражданское общество относительно качества и безопасности продукции аквакультуры, обеспечивает дополнительными инструментами поддержку ответственной и устойчивой аквакультуры, предоставляет возможность производителям органической продукции аквакультуры, в том числе отечественным, освоения новых рынков сбыта.

Dvudvaeva O.A., Kirilov Yu.E., Pilipenko Yu.V.

Promotion of organic aquaculture – state of the world market and prospects for Ukrainian producers

The Article deals with the state of the world market of aquaculture production and the share of organic production in it. It outlines the main principles of organic fish farming and the opportunities for the Ukrainian organic fish products to enter to world markets.

Дихуха І.М.¹, Лянзберг О.В.²

¹ДУ «Новокаховський рибзавод»,

с. Обривка, м. Новокаховка, Херсонська область, nkrzcr@ukr.net

²Херсонський державний аграрний університет,

вул. Р. Люксембург, 23, м. Херсон, lyanzberg@mail.ru

Досвід вирощування представників аборигенної іхтіофауни (на прикладі щуки *Esox lucius*) дніпровської екосистеми в умовах ДУ «Новокаховський рибзавод»

Створення каскаду дніпровських водосховищ, з одного боку, задовольнило потреби народного господарства, проте й обумовило суттєве скорочення річкового стоку, що поступово

привело до скорочення площ та корисного об'єму заплавлених озер та лиманів Пониззя Дніпра. Це, в свою чергу, спричинило втрату здатності до самовідновлення та появу виражених процесів деградації цих унікальних природних гідроекосистем (евтрофікація, замулювання, заболочування, формування сірководневих зон) та, відповідно, зумовило певні порушення екологічних умов існування цінних видів гідробіонтів, зокрема представників аборигенної іхтіофауни найвищих трофічних рівнів гідробіоценозів.

На сьогодні питання відродження заплавлених водойм та аборигенної іхтіофауни річково-заплавної мережі у системі реабілітації довкілля надзвичайно актуальне, що підтверджують висновки Міжнародного союзу охорони природи (МСОП). Оскільки проблема збереження видового різноманіття дніпровської іхтіофауни набуває значних масштабів, регіональні рибничі господарства розпочали експериментальні роботи з культивування деяких аборигенних видів риб, а саме – щуки, європейського сома, судака, лина, стерляді, з наступним випуском їх життєздатної молоді до Дніпровсько-Бузької естуарної гідроекосистеми та Каховського водосховища.

В умовах ДУ «Новокаховський рибзавод» останні десять років активно проводяться роботи з вирощування молоді щуки (*Esox lucius*). Досвід показав, що забезпечення її відтворення у контрольованих умовах за рахунок заготівлі статевозрілих особин протягом лютого-березня з природних популяцій річки Дніпро не дає очікуваного ефекту, обумовленого високою смертністю плідників через травмування при виліві та транспортуванні. Проте позитивний результат з відтворення щуки отримано при формуванні ремонтно-маточного стада безпосередньо в ставових умовах на базі рибничого господарства.

Відпрацювання технологічних прийомів проводилося шляхом проведення природного нересту в малих за площею нерестово-малькових ставах та у пристосованих вирощувальних ставах площею до 2 га., заповнення водою яких здійснювалося за 5 діб до посадки плідників. Для нерестового субстрату використовувалися штучні гнізда, виготовлені з гілок сосни та очерету. На 1 га нерестового ставу на десятиденний нерест висаджували 8-10 гнізд плідників. Враховуючи наявність у

господарстві дрібних однорічок коропових риб, плідників шуки підгодовували молоддю товстолобиків у розрахунку 2-3 кг кормової риби на 1 кг плідників. Використання іншої кормової риби (короба, білого амура) провокує ризик споживання ікри та личинок, що виключилися. Для забезпечення більш високого рівня виходу життєздатної молоді доцільно культивувати кормових гідробіонтів (дафній, коловраток). При досягненні молоддю середньозваженої маси 200 г, стави обловлювалися через мальковий рибовловлювач.

Подальше вирощування шуки здійснювалося у полікультурі з однорічками короба та рослиноїдних риб у нагульних ставах або у вирощувальних ставах II порядку з щільністю посадки мальків шуки до 1 тис. екз./га. Рибопродуктивність у зазначених ставах у різні роки становила від 30 до 50 кг/га при середній масі цьоголіток від 280 до 450 г.

Слід зазначити, що специфікою роботи з шукою є високий ступінь канібалізму, виявленого при спусканні ставів та дослідженні шлунково-кишкових трактів виловленої риби. Відмічено, що після досягнення маси тіла 220 мг при переході на живлення з живих зоопланктонних кормів на хижацький спосіб життя протягом першого тижня вихід молоді скорочується та становить майже 10 %.

Науково-виробничі роботи по вирощуванню життєстійкої молоді шуки, які здійснюються на базі ДУ «Новокаховський рибзавод», забезпечують плановий випуск до природних екосистем у кількості 200 тис. екземплярів на рік.

The growing experience of representatives of the indigenous ichthyofauna (for example, pike *Esox lucius*) of the Dnieper ecosystems in terms of SA "Nova Kakhovka fish-farming"

Dykucha I.M.¹, Lyanzberg O.V.²

¹SA "Nova Kakhovka fish farming", Obryvka, N.Kakhovka, nkrzcr@ukr.net

²Kherson State Agrarian University, 23 R. Luksemburg Str., Kherson, lyanzberg@mail.ru

The results of cultivation of the representative of the indigenous ichthyofauna of pike for stocking of the lower reaches of the Dnieper and Kakhovka reservoir are presented. The main technological methods of carrying out spawning, receiving posterity and further cultivation in polyculture with carp fishes are described. The main difficulties are defined and practical recommendations about pike reproduction in conditions of pond economy are offered.

Єсіпова Н.Б., Сурова Ю.О.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, hydro-dnu@mail.ru

Особливості морфоструктури еритроцитів молоді різних видів риб в умовах гіпоксії

Кров є однією з найбільш лабільних тканин, яка швидко реагує на дію різних факторів. Гетеротермність і примітивність організації риб, у порівнянні з теплокровними тваринами, визначають значно ширшу норму їх реакції. На сьогодні гематологічні показники активно використовуються при оцінці фізіологічного стану риб в умовах штучного вирощування. Але залишаються слабо вивченими показники крові риб природних популяцій. Особливо це стосується молоді риб, що мешкає в мілководних прибережних зонах, де часто виникають явища гіпоксії. Дослідження клітин еритроїдного ряду у риб, які знаходяться в умовах напруженого кисневого режиму, дозволить поглибити знання про їх адаптогенні механізми що, безумовно, уявляє інтерес для практичної іхтіології.

Метою нашої роботи було дослідити морфологічні особливості клітин еритроцитів у молоді різних видів риб, що мешкає на ділянках Запорізького водосховища з напруженим кисневим режимом.

Об'єктом досліджень були цьоголітки та дволітки 6 видів риб різних родин: бичок кругляк, верховодка, карась сріблястий, краснопірка, плітка, головень. Лов риб здійснювався мальковою волокушею на мілководних ділянках Запорізького водосховища у червні-липні 2014 р. Вміст розчиненого у воді кисню на дослідних ділянках коливався в межах від 4,2 до 5,5 мг/л (рибогосподарські ГДК становлять не нижче 5 мг/л). Інші гідрохімічні показники (рН, вуглекислота, перманганатна окислюваність, амонійний азот, нітрити, нітрати, залізо загальне) були в межах рибогосподарських ГДК.

Кров у риб відбирали за класичною методикою з хвостової вени. Мазки крові фіксували метиловим спиртом і фарбували за методом Романовського стандартним розчином Гімзи. Мазки крові досліджували шляхом мікроскопії при збільшенні об'єктиву 40^x. При цьому була використана мікрофотозйомка за допомогою цифрової камери «Sciencelab T500 5.17 М».

Продивлялись 30 полів зору в кожному мазку. Для ідентифікації клітин еритроїдного ряду використовували атласи клітин крові (Іванова, 1983; Sharon, 2012). При цьому визначали наступні показники: загальну кількість еритроцитів у полі зору, кількість зрілих та молодих еритроцитів та кількість еритроцитів із патологією, площу еритроцита та площу ядра (мкм).

При аналізі мазків крові молоді різних видів риб було встановлено наступне. Показник загальної кількості еритроцитів коливався від $14,0 \pm 0,78$ шт/п.з. у карася сріблястого до $142,7 \pm 15,73$ шт/п.з. у плітки (табл. 1).

Таблиця 1

Розміри еритроцитів та ядерно-цитоплазматичне співвідношення (s/S) у молоді різних видів риб в умовах гіпоксії (M±m, n=100)

Вид риби	Загальна кількість еритроцит., шт./п.з.	Діаметр еритроцита, мкм		Площа еритроцита, (S, мкм ²)	Площа ядра еритроцита (s, мкм ²)	s/S
		поздовжній	поперечний			
Бичок-кругляк	75,7±10,87	6,8±0,22	3,4±0,31	73,9 ± 0,72	19,7 ± 1,13	0,27
Верховодка	77,7±32,65	6,4±0,16	3,2±0,78	64,6 ± 0,72	12,5 ± 0,35	0,19
Карась сріблястий	14,0± 0,78	7,4±0,32	3,7±0,12	86,6 ± 0,66	19,0 ± 0,42	0,22
Краснопірка	29,7 ± 3,79	5,8±0,52	2,9±0,12	53,2 ± 0,50	10,2 ± 0,73	0,19
Плітка	142,7±15,7	6,7±0,35	3,4±0,16	70,6 ± 0,60	16,9 ± 0,29	0,24
Головень	71,0 ± 10,71	7,6±0,74	3,8±0,43	91,3 ± 7,66	14,2 ± 3,96	0,16

У плітки при порівнянні з карасем цей показник був вище в 10 разів, у бичка-кругляка, верховодки та головня – в 5 разів. Відомо, що активність еритропоезу збільшується при кисневому голодуванні, тоді як надлишок кисню знижає активність еритропоезу. Таким чином, найбільша активність еритропоезу виявились у плітки та верховодки.

Показники поздовжнього діаметру еритроцитів коливалися від 5,8 мкм у краснопірки до 7,6 мкм у головня. Відповідно показники поперечного діаметру еритроцитів у цих риб становили 2,9 та 3,8 мкм. Показники ядерно-цитоплазматичного співвідношення (s/S) у дослідних риб були в межах від 0,16 до 0,27. Найменший показник s/S мав головень – 0,16, а найбільший – 0,27 був у бичка-кругляка.

У інших видів риб значення s/S коливалось від 0,19 до 0,22. По мірі збільшення показника ядерно-цитоплазматичного співвідношення риби розташувались у такій послідовності: головень – краснопірка - верховодка - карась - плітка - бичок. Очевидно, що останні три види риб мають найбільший адаптаційний потенціал до дефіциту кисню у воді внаслідок накопичення ядерної маси і швидкого переходу еритроцитів до аміотичного ділення, в результаті чого збільшується їх кількість. Картина червоної крові карася підтверджує цей висновок високим процентом амітозів. Аналогічні результати були отримані нами при проведенні експериментальних досліджень зі старшими віковими групами карася сріблястого, які утримувались в акваріумах з різним кисневим режимом (Мороз, Єсіпова, 2011).

Найбільший відсоток зрілих форм еритроцитів відмічався у краснопірки та верховодки (94-96 % від загальної кількості еритроцитів), декілька менший (89-90 %) - головня та плітки, далі йшов бичок (72 %), і самий менший відсоток зрілих еритроцитів був у карася (57 %). Відповідно у бичка та карася був самий високий процент молодих форм еритроцитів - 28 і 43 %. Відносна кількість еритроцитів з різною патологією (каріолізис, каріопікноз, руйнування оболонки еритроцита) переважала у верховодки і краснопірки (21 і 26 %), що свідчить про високу чутливість цих риб до умов гіпоксії. Найменший процент еритроцитів з патологічними ознаками відмічався у бичка і карася (відповідно 8 і 14 %).

Таким чином, наші дослідження показали, що найбільший потенціал фізіологічних можливостей пристосування до дефіциту кисню виявився у молоді бичка та карася, а найменш пристосованими до гіпоксичних умов є головень, краснопірка і верховодка, плітка займає проміжне положення.

Список використаних джерел:

1. Іванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. – 184 с.
2. Мороз А.П., Єсіпова Н.Б. Гематологические изменения в эритроцитах рыб под действием стресса // 3-й Міжнар. екологічний форум «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета» (17– 18 листопада 2011). – Херсон, 2011. – С. 149– 151.

3. Sharon G., Zilberg D. Atlas of Fish Histology and Histopathology. - Central and Northern Arava Research and Development Centers, 2012. – 78 p.

Yesipova N.B. Surova J.A.

Features of morphological structure of erythrocytes of whitebaits of different types of fishes in the conditions of a hypoxia

Our researches showed that the greatest potential of physiological opportunities of the adaptation to deficiency of oxygen have whitebaits of *Carassius gibelio* and *Neogobius melanostomus* and the least adapted for hypoxic conditions are *Squalius cephalus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus* and *Rutilus rutilus* has intermediate place.

Заморов В.В., Леончик Е.Ю.,

Снигирев С.М., Абакумов А.Н.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, 65082, г. Одесса, ул. Дворянская, 2; hydrobiologia@mail.ru; bio@onu.edu.ua

Повторная оценка численности бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в прибрежных водах острова Змеиный

Изучение динамики уловов и численности массовых видов рыб в акватории острова Змеиный представляет особый интерес. Как известно, прибрежные воды острова являются охраняемой территорией и антропогенное влияние на донные сообщества, включая ихтиоценозы, здесь минимально. Кроме того, остров Змеиный и прилегающие к нему прибрежные воды ввиду своих уникальных особенностей являются очень удобным объектом для продолжительных экосистемных исследований (Snigirov et al, 2013). В последнее время у острова наблюдаются значительные изменения состояния донных биоценозов, испытывающих существенное негативное влияние хищного моллюска-вселенца рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Результаты исследований, проведенных в период с 2004 по 2012 год показали, что площадь дна, на которой наблюдали плотные скопления мидии (основного объекта питания рапаны) уменьшилась с 78 га в 2004-2005 гг. до 19 га в 2010-2012 гг. При этом, по нашей оценке, суммарная биомасса макрозообентоса уменьшилась с 8300 т до 3700 т. Сокращение численности и

биомассы мидии *Mytilus galloprovincialis* – кормового объекта многих черноморских рыб, в первую очередь моллюскоядных, таких как бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas), вероятно, явилось причиной снижения уловов этого вида рыб в прибрежных водах острова (Snigirov et al, 2013).

В таких условиях появилась необходимость повторной оценки численности бычка-кругляка в прибрежных водах острова Змеиный, что и явилось целью настоящей работы.

Исследования проводили в сентябре 2014 г. Для лова рыбы был выбран тот же участок в северо-западной части прибрежных вод острова, на котором проводили исследования в 2010 году. Рыбу ловили на глубине 5-12 м жаберными сетями (шагом ячеи 22-30 мм). Также на этом участке проводили удебный лов.

Рассчитывали численность кругляка по методу Петерсена-Чепмена (Рикер, 1979), основанного на результатах мечения рыбы. При отборе пробы применяли прямую перепись рыб, заранее установив ее величину – 350 экз. Из уловов выбирали наиболее активных особей. У отобранных бычков ножницами отрезали переднюю верхнюю часть второго спинного плавника, после чего рыб сразу же выпускали в море. Для сбора информации о случаях поимки помеченных рыб были оповещены все рыбаки, находящиеся на острове. Всего поместили 230 рыб, из них выловили 14 экз.

На основании проведенных расчетов численность бычка-кругляка на каменистом субстрате площадью 1 га в прибрежных водах острова равнялась 5405 экз. Согласно методу Клоппера-Пирсона (Рикер, 1979) с доверительной вероятностью 95% получены возможные величины количества рыб, которые составили 3378 – 9271 экз./га.

Результаты исследований 2014 года совпадают с величиной численности бычка-кругляка, полученной на основании мечения в 2010 г., которая составляла 5682 экз./га (Заморов, 2011).

Список использованных источников:

1. Заморов В. В., Леончик Е. Ю. Оценка численности бычка-кругляка на каменистом субстрате в акватории острова Змеиный // Тез. IV Міжнародн. іхтіол. науково-практичн. конф. «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології», 7 – 11 вересня 2011 р., Одеса. – Одеса, 2011. – С. 101 – 104.

2. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 408 с.
3. Snigirov S., Medinets V., Chichkin V. and Sylantyev S. Rapa whelk controls demersal community structure off Zmeinyy Island, Black Sea // Aquatic Invasions. – 2013. – Vol. 8, Issue 3 – P. 289 – 297.

Zamorov V.V., Leonchik E.Y., Snigirov S.M., Abakumov A.N.

Re-evaluation of round goby *neogobius melanostomus* (pallas) abundance in coastal waters of zmeinyy island

The bottom biocenoses of coastal waters of Zmeinyy Island are under the negative influence of the predatory mollusk *Rapana venosa*. The impact of this gastropod on macrozoobenthos contributed to a significant reduction of mussel *Mytilus galloprovincialis* in the water area of the island, which could lead to a reduction in catches of the round goby *Neogobius melanostomus*. The results of round gobies' tagging in the island's waters allowed to estimate its density (5403 samples on 1 hectare of bottom), indicating a stable population of this species of fish for last four years.

Караванський Ю.В., Сімьонова О. А.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
65082, г. Одеса, вул. Дворянська, 2, tetra2000@ukr.net

Внутрішньовидова агресія бичка-ратана *Ponticola ratan* (Nordm., 1940) в штучних умовах перебування

Дослідниками відзначається значна роль особливостей поведінки як важливих адаптивних якостей, що мають у ряді випадків провідне значення у взаєминах організмів з факторами абіотичного і особливо біотичного середовища. Поведінкові особливості організмів мають величезний вплив як на міжвидові, так і на внутрішньовидові взаємини. Відзначається значення цих особливостей як потужного чинника в процесі еволюції тваринного світу (Лещева, Жуйков, 1989).

Дослідження поведінкової активності риб ведуться за кількома основними напрямками – це обґрунтування шляхів управління поведінкою риб з метою ведення раціонального рибного господарства, збереження та збільшення чисельності цінних видів риб, вивчення їх поведінки з метою вдосконалення техніки і способів раціонального рибальства та розвідки,

вивчення механізмів орієнтації, поведінки та міграцій риб (Выскребенцев, 1984).

Основою для розуміння закономірностей і особливостей поведінки риб є поєднання екологічних і фізіологічних досліджень (Протасов, Дарков, 1970).

При вивченні поведінки риб виходять з того, що в пристосувальні особливості кожного виду на різних стадіях онтогенезу входить специфіка устрою і функцій органів їхніх почуттів і нервової системи, способів і механізмів орієнтації, вищої нервової діяльності, складних форм поведінки. Всі ці адаптивні особливості дозволяють популяції цього виду існувати в певних поєднаннях умов середовища при певних рівнях чисельності (Радаков, 1970).

Проведення експериментів в штучно створених умовах перебування при використанні сучасних технічних пристроїв дає можливість дослідити та оцінити окремі елементи поведінки риб, тому метою даних досліджень було вивчення внутрішньовидової агресивності бичка-ратана в лабораторних умовах.

Дослідження проводили в акваріальній кафедрі гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Для проведення експерименту використовували наступне обладнання: акваріум з органічного скла; зовнішні фільтри для акваріумної води «Jebo – 803» (США); компресор повітряний «Atman HP – 4000» (Китай); цифровий відеореєстратор HD DVR (Китай); термометр лабораторний; тести для вимірювання гідрохімічних параметрів «Tetra» (Німеччина); холодильник «Titan 2000» (Німеччина); обігрівач для акваріуму «Hagen» (Канада).

Виміряли рухову активність риб, яку можна трактувати як прояв внутрішньовидової агресії, або агресивної активності. За одиницю агресивної активності було обрано середню кількість рухів особини за годину, які призводили до зміни положення чи втечі іншої риби, в напрямку якої вони були здійснені, при цьому наявність чи відсутність фізичного контакту між рибами не бралася до уваги.

При проведенні досліджень використовували дві групи риб. Перша група складалася з 10 самців бичка-ратана загальною довжиною 12-13 см, друга була змішана і складалася з 5 самців розміром 12-13 см та 5 самок (10-11 см).

Всього було проведено 10 серій спостережень при температурі води 12⁰С. Така величина температури є оптимальною для початку нерестового сезону (Георгиев, Александрова и др., 1960).

Спостереження проводилися протягом шести годин з 9.00 до 15.00 продовж 5 днів. Потім вираховувалась середня кількість агресивних рухів за годину.

Окремо рахували загальну активність риб та їх агресивну активність для подальшого визначення інтенсивності агресії. При вивченні внутрішньовидової агресії враховують у відсотковому співвідношенні агресивну активність та загальну рухову активність особин (Павлов, Костин и др., 2010).

При порівнянні загальної рухової активності обох груп з'ясовано, що загальна активність особин бичка-ратана при утриманні разом самців і самок була меншою (32,0-38,5 рухів за годину), ніж при утриманні тільки самців (73,3-80,7 рухів за годину).

При порівнянні агресивної активності обох груп було виявлено, що при утриманні разом риб різної статі цей показник менший (в середньому 14,7± 1,39 рухів за годину), ніж при утриманні одних самців (в середньому 23,3± 1,05 рухів за годину).

Інтенсивність агресивності бичка-ратана при утриманні в акваріумі 10 самців коливалася від 26% до 35,8%. В середньому 32,7% рухів від загальної активності мали агресивний характер і характеризували внутрішньовидову агресію риб.

Інтенсивність агресивності у змішаній групі коливалася від 35,0% до 49,4%, тобто в середньому 41,3% рухів мали агресивний характер.

В результаті проведених досліджень відпрацьована методика спостереження та обліку внутрішньовидової агресивності риб в штучних умовах. З'ясовано, що загальна рухова активність та агресивна активність вища у групі, що складається тільки із самців, порівняно із змішаною групою. Але інтенсивність агресивності вища в групі, яка складалась із риб різної статі.

Використана література:

1. Выскребенцев Б. В. Сравнительно-экологические аспекты изучения поведения некоторых морских рыб // Экологические аспекты поведения рыб. – М.: Наука, 1984. – С. 13 – 18.

2. Георгиев Ж. М., Александрова К. Л., Николов Д. К. Наблюдения върху размножаванието на рибите по българското черноморско крайбрежие // Изв. Зоол. ин-т Бълг. акад. наук. – 1960. – 9. – С. 255 – 292.
3. Лещева Т. С., Жуйков А. Ю. Обучение рыб: Экологические и прикладные аспекты. – М.: Наука, 1989. – С. 67 – 79.
4. Павлов Д. С., Костин В. В., Пономарева В. Ю. Поведенческая дифференциация сеголеток черноморской кумжи *Salmo trutta labrax*: реореакция в год, предшествующий смолтификации // Вопр. ихтиологии. – 2010 – Т. 50. № 2. – С. 1 – 11.
5. Протасов В. Р., Дарков А. А. Зрительная сигнализация у рыб // Биологические основы управления поведением рыб. – М.: Наука, 1970. – С. 161 – 190.
6. Радаков Д. В. Особенности стайного поведения рыб // Биологические основы управления поведением рыб. – М.: Наука, 1970. – 19 с.

Karavanskiy Y. V., Simjonova O. A.

Intraspecific aggression ratan goby *Ponticola ratan* (Nordm., 1940) in laboratory conditions

The purpose of research – the study of intraspecific aggression ratan goby *Ponticola ratan* in the laboratory. The study was conducted on the basis of Hydrobiology and General Ecology biological faculty ONU II Mechnikov.

As a result of our research studied intraspecific aggression ratan goby in groups of different sex.

Клименко М.О., Бедункова О.О.

Національний університет водного господарства та природокористування,
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028
kaf-ecology@nuwm.edu.ua

Мікроядерне тестування еритроцитів крові риб малих річок Рівненщини

Результати вивчення популяційного рівня (якісний склад, чисельність, статеві-вікова структура, народжуваність, смертність та ін.) аборигенних видів риб водойм Рівненщини доводять, що збідніння видового складу іхтіофауни являє собою гостру екологічну проблему регіону (Сондак, 2007;

Волкошовець, 2009). Особливе занепокоєння викликають малі річки, які зазнають високий ступінь забруднення русел стічними водами і засмічення водозбірних площ (Клименко, Мельник, 2009; Статник, 2011).

Метою наших досліджень був аналіз стану представників іхтіопопуляцій малих річок Рівненщини на організменому рівні, а саме оцінка цитогенетичного гомеостазу риб на підставі мікроядерного тестування еритроцитів периферійної крові риб.

Дослідження проводились для репрезентативних річок Рівненської області у створах, які зазнають антропогенного навантаження різної інтенсивності (табл. 1).

Таблиця 1

Репрезентативні створи проведення контрольних обловів малих річок Рівненщини

Номер створу	Назва річки, географічне місцезнаходження створу та обґрунтування необхідності проведення досліджень	Відстань від гирла, км
1	р. Замчисько, м. Костопіль, 4,5 км вище міста, поблизу мосту в межах с. Мала Любаша (фоновий пункт для м. Костопіль)	21,5
2	р. Замчисько, м. Костопіль, в межах міста, 0,3 км нижче впадіння скидного каналу з о/с ДКП "Костопільводоканал"	11,9
3	р. Устя, поблизу с. Івачків, верхів'я річки (витік, природний фон)	65
4	р. Устя, в межах м. Рівне (вплив скиду стічних вод)	25-27
5	р. Устя, в межах смт. Оржів (поблизу гирла, впадіння в р. Горинь)	0,7
6	р. Стубелка, 3 км вище смт. Клевань (фоновий пункт для смт. Клевань)	12
7	р. Стубелка, в межах смт. Клевань, нижче скиду з о/с підприємства "Клеванькомунсервіс" (вплив скиду стічних вод)	4
8	р. Путилівка, вище с. Жобрин, нижче скиду з о/с санаторію "Червона калина" (вплив скиду стічних вод)	12
9	р. Путилівка, поблизу с. Углище (поблизу гирла, впадіння в р. Горинь)	0,5

Проведені у періоді літньо-осінньої межени 2013-2015 рр. вилови риби на ділянках річок Замчисько, Устя, Стубелка і Путилівка підтвердили, що їх видовий склад відрізняється невисокою різноманітністю. Відзначено домінування озерно-

річкових евритопних видів. За кількістю видів переважають коропоподібні. За чисельністю в уловах різко переважають верховодка *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), краснопірка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) плітка *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758); достатньо зустрічаються лящ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) та окунь звичайний *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758); у всіх річках відмічається розвиток популяції карася сріблястого *Carassius auratus gibelio* (Linnaeus, 1758). Це дозволило використовувати дані види в якості модельних для оцінки їх цитогенетичного гомеостазу.

Мікроядерний тест еритроцитів проводили за відібраними зразками периферійної крові риб вікової категорії від 1+ до 4+. Фарбування мазків здійснювали за Романовським-Гімзою. Облік ядерних порушень проводили під мікроскопом зі збільшенням 10x100 з імерсією. Аналізували від 1000 до 2500 клітин від кожної особини. Враховували всі види ядерного матеріалу. Результати підрахунків по кожному виду риб виражали в проміле (‰) у вигляді усереднених даних із зазначенням середньоквадратичної похибки (табл. 2).

Таблиця 2

Результати визначення частоти ядерних порушень (‰) різних видів риб малих річок Рівненщини

Вид риб	Назва річки та номер створу								
	р. Замчисько		р. Устя			р. Стубелка		р. Путилівка	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Верховодка	4,2± 0,67	5,8± 0,79	2,4± 0,29	5,5± 0,45	4,8± 0,36	3,5± 0,34	4,1± 0,33	4,2± 0,29	2,5± 0,27
Краснопірка	3,3± 0,67	4,9± 1,01	3,6± 0,55	4,5± 0,44	3,0± 0,26	3,1± 0,34	3,6± 0,43	3,8± 0,50	2,4± 0,08
Плітка	5,9± 0,65	7,8± 1,16	3,9± 1,06	7,8± 1,25	6,3± 0,66	5,3± 0,51	5,8± 1,02	5,2± 0,74	3,9± 0,73
Карась	1,4± 0,1	2,1± 0,21	1,6± 0,26	2,7± 0,19	1,6± 0,28	1,6± 0,34	1,7± 0,18	-	1,3± 0,12
Окунь	4,1± 0,73	6,6± 0,23	4,3± 0,48	7,3± 0,89	4,2± 0,44	4,4± 0,69	4,9± 1,27	4,6± 0,54	3,5± 0,22
Лящ	3,2± 0,61	4,3± 0,85	2,2± 0,22	4,8± 0,51	1,6± 0,08	3,1± 0,31	3,4± 2,14	4,4± 0,17	2,1± 0,29

Отримані результати дозволяють відзначити, що середні рівні прояву частот ядерних порушень в еритроцитах крові риб були найвищими у створах №2 (5,25±0,57‰) та №4

(5,43±0,61%), які зазнають вплив скиду стічних вод. Ці величини перевищують верхню межу спонтанних мутацій еритроцитів крові риб на 31,3 та 35,8%, відповідно.

Середня частота ядерних порушень була найнижчою у створі № 9 (2,63±0,3%) та створі №3 (3,0±0,28%). Зокрема, створ №9 розташований поблизу гирла р. Путилівка, а створ №3 поблизу витоку р. Устя, де відсутні джерела антропогенного забруднення.

У решті створів, середні частоти ядерних порушень еритроцитів крові риб знаходились в межах від 3,5±0,36% до 4,44±0,19%.

Аналіз ядерних порушень еритроцитів крові різних видів риб дозволяє помітити, що найбільш високі їх рівні були характерні для плітки, які для проаналізованих створів коливались в межах від 3,9±0,73% до 7,8±1,25%. Найнижчими виявились частоти порушень у карася сріблястого, які коливались по створах в межах від 1,3±0,12% до 2,7±0,19%.

Порівняння середніх значень ядерних порушень у проаналізованих видів риб, дозволяє розмістити їх значення у наступному порядку: плітка (5,77±0,23%), окунь річковий (4,88±0,17%), верховодка (4,12±0,2%), краснопірка (3,58±0,13%), лящ (3,23±0,18%), карась сріблястий (1,75±0,06%). Отже, перевищення рівня спонтанних мутацій було характерним для таких представників іхтіопопуляцій малих річок Рівненщини як плітка, окунь річковий та верховодка, відповідно 44,25%; 22% та 3%.

Таким чином, отримані результати мікроядерного тестування дозволяють відмітити факт наявності цитологічних змін у клітинах крові риб, вилонених на ділянках малих річок, які зазнають антропогенного навантаження. Частота зустрічальності еритроцитів з мікроядрами відрізняється в різних видів риб, причому помітне перевищення рівня спонтанних мутацій виявлено для плітки та окуня. Розвиток дегенеративних процесів в організмі риб може свідчити про наявність мутагенних факторів у складі забруднень води малих річок Рівненщини, що загрожує як індивідуальному розвитку риб так і їх видовому різноманіттю в досліджуваному регіоні.

Klimenko O.M., Biedunkova O.O.
Micronucleus test of erythrocytes for fish in small rivers of Rivne region

Micronucleus test revealed the existence of cytological changes in blood cells of fish the rivers that are experiencing human-induced pressures. The number of red blood cells with micronucleus by species for fish of different species. Exceeding the level of spontaneous mutations found for roach and perch. This may indicate the presence of mutagenic agents in the composition of the water pollution of the rivers studied.

Ковалёв Ю.И.

ООО «Рыбоводная ферма – ЮВЕНТ»,
73039, г. Херсон, пр. Сенявина, 26, оф. 28, tov_rf_uvent@i.ua

Возможности применения рециркуляционных систем для выращивания молоди аборигенных видов рыб

Одним из направлений индустриализации аквакультуры является использование в технологиях современных методов рециркуляции воды, что достигается путем внедрения разного типа установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Их применение в технологических циклах позволяет существенно снизить производственные площади и объемы водопотребления, минимизировать негативное влияние рыбоводных предприятий на окружающую среду. По европейским меркам технологию рециркуляции воды принято считать экологически устойчивым направлением развития, так как она обеспечивает лучшие возможности для контроля технологических параметров, позволяет добиться более высокого и стабильного производства продукции аквакультуры с наименьшими экологическими рисками. Практически полное исключение в УЗВ влияния внешних условий, возможность создания оптимальных рыбоводных и технологических параметров, позволяют минимизировать роль стресс-факторов и добиться максимальных приростов рыбопродукции. Особым и крайне значимым преимуществом данной технологии является прогнозируемый характер производства.

Аквакультура в УЗВ является технологией для выращивания рыбы и других водных объектов, предусматривающая дополнительную систему водоподготовки с

применением биологических и механических фильтров, что позволяет обеспечить повторное использование воды. В разных странах аквакультура в УЗВ находит все более широкое применение на небольших специализированных рыбоводных хозяйствах, занимающихся как товарным выращиванием ценных видов рыб, так и воспроизводством редких, исчезающих видов.

Несмотря на то, что у украинских рыбоводов сложились весьма противоречивые мнения по отношению целесообразности применения рециркуляционных систем – от негативных до весьма оптимистичных, с каждым годом появляются все новые и новые рыбоводные предприятия, в структуре которых функционируют УЗВ-комплексы. Не исключением, в этом плане, стало ООО «Рыбоводная ферма – ЮВЕНТ».

На уровне экспериментальной апробации уже получены первые положительные результаты по выращиванию молоди аборигенного вида осетровых – стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) с использованием УЗВ-системы, что вселяет определенный оптимизм и уверенность относительно успешности реализации данной программы. В качестве позитивных моментов необходимо отметить возможность использования сухих специализированных сбалансированных кормов, что обеспечивает высокий коэффициент их использования и позволяет свести к минимуму количество выделяемых отходов. Необходимо акцентировать внимание еще на одном достаточно важном преимуществе использования УЗВ – это аспект заболеваний, так как возможность воздействия патогенных организмов на молодь стерляди значительно снижена, поскольку попадание в установку инвазионных заболеваний сведено к минимуму.

Однако, первый опыт работы с рециркуляционной системой показал и негативные моменты данной технологии, среди которых необходимо выделить финансовую ёмкость установки и эксплуатации УЗВ, высокую стоимость специализированных кормов зарубежного производства, повышенные требования к культуре производства и отсутствие квалифицированных специалистов соответствующего профиля.

Kovalyov Yu.

Possible applications of recirculation systems for cultivation of juvenile fish of native species

The Article deals with the use of recirculation systems for growing juvenile fish of valuable native species.

Кольман Р., Щенковски М.

Институт пресноводного рыбного хозяйства,
10-719 Olsztyn, Oczapowski str. 10, Польша

Выращивание ремонтных стад длиннорылого осетра *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill в разных технологических условиях

Реституционные работы по балтийскому осетру, который полностью исчез из ареала своего обитания, можно было начать лишь используя исходный биологический материал происходящий из других популяции близких по генетическим показателям (Kolman, 2008). Генетический статус осетра когда-то заселяющего южную часть бассейна Балтики окончательно выяснили результаты генетических исследований, проведены на богатом археологическом материале, собранном на территории Польши (Stankovič, 2007). Показали они однозначно, что начиная, по крайней мере, с IV-V века н.э. в южном бассейне Балтики обитал длиннорылый осетр. Чистые популяции этого вида заселяют ныне канадское атлантическое побережье и заходят на нерест в реки Св. Яна и Лаврентия.

Определение видового статуса балтийского осетра способствовало принятию решения начать подготовительные работы, связанные с восстановлением утерянной популяции осетра. Одной из целей предпринятого проекта было формирование собственных стад производителей.

Для реализации этого в 2003 году импортировали из Канады двухлетних мальков длиннорылого осетра, а начиная с 2005 года, ежегодно привозили из Канады оплодотворенную икру этого вида. Из каждой группы мальков отбирали несколько десятков особей для дальнейшего выращивания. Старшие группы были помечены микрочипами с магнитным кодом и генетически исследованы для определения индивидуального генетического профиля (Panagiotopoulou, 2012). В будущем это даст возможность создания таблицы скрещиваний таким образом,

чтобы обеспечить высокую генетическую изменчивость потомства.

Сформированные ремонтные стада выращивают в двух рыбоводных объектах: в частном рыбхозе Кузничка и в Отделении Осетровых Рыб ИПРХ в Печарках. В первом из них осетры держат в проточных земляных прудах с натуральными температурами воды, в которых имеют возможность добавочно питаться натуральным кормом. В другом объекте первые 2-3 года мальков выращивали в бассейнах УЗВ, а после этого в земляных прудах. В июне 2009 года старшую ремонтную группу посадили в ротационные бассейны УЗВ нового экспериментального цеха построенного на территории О.О.Р. в Печарках.

Вращивание этих рыб в бассейнах УЗВ с оптимальной температурой положительно повлияла на их темп роста (рис. 1). Если в начале наблюдали высший темп роста ремонта в проточных прудах в Кузничке, то эффектом бассейного выращивания, в течении очередных трех лет, рыб из той самой группы были очень высокие приросты, достигающие 30% начальной массы рыб.

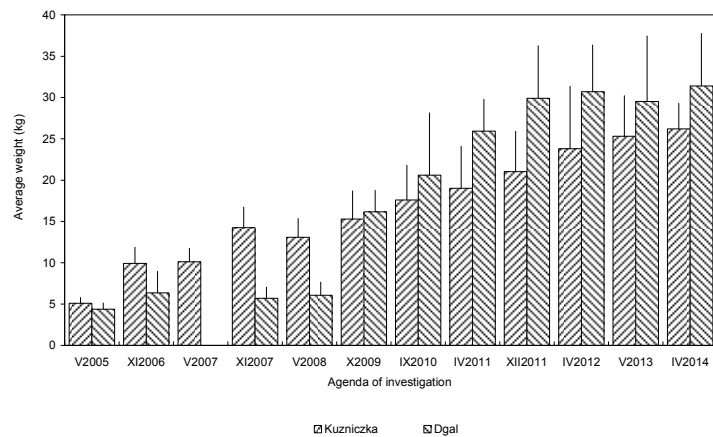


Рис. 1. Рост средней массы тела осетров ремонтной группы, выращиваемых в разных условиях

Начиная с 2011 у этих происходит заторможение темпа роста, что отчетливо видно в группе самцов. По видимому это связано с процессом их созревания, так как начиная с 2010 года начали

появляться у них второстепенные признаки зрелости, а 2012 году впервые получили от них молоки, которые после исследования качества заморозили в жидком азоте (Kolman, 2013).

Среди старшего ремонта есть особи с весом свыше 40 кг, а осенью 2011 среди стада в Кузничке обнаружили самку весом 50,7 кг, т.е. с минимальным весом, при котором могут созреть самки остроносого осетра (Kolman, 2008). Однако результаты обследования самок УЗИ, подтвержденные биопсиями, показали, что их гонады находятся пока на ИИ стадии срелости. Исходя из этого можно предполагать, что самки приобретут функциональную зрелость в течение 2-3 лет. Указывают на это работы, проведенные с гибридом сахалинского осетра *Acipenser medirostris* Auges, которые провели несколько лет тому назад, считая его модельным объектом для будущих работ с балтийским осетром (Кольман et. Ал, 2002).

Использованная литература:

1. Kolman R., Artyukhin E.N., Artishevski B., Shchepkovski M. The first case of Siberian and Sakhalin sturgeon hybrids maturation in captivity. // International Conference "Present-day problems of the Caspian Sea", devoted to the 105th anniversary of KaspNIRKh. – Astrakhan. – 2002. – P. 148-151.
2. Kolman R., Kapusta A., Szczepkowski M., Duda A., Bogacka-Kapusta E. // Jesiotr bałtycki *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill. Wyd. – IRS. – 2008: 73.
3. Kolman R., Głogowski J., Szczepkowski M., Kowalski R., Sarosiek B., Cejkl B., Dietrich G. Przebieg procesu dojrzewania i jakości mlecza jesiotra ostronosego *Acipenser oxyrinchus Mitchill*, jakoś nasienia oraz próba jego konserwacji. // Komunikaty Rybackie, 2(133). – 2013. – P. 1-4.
4. Panagiotopoulou H., Popoić D., Stanković A., Kolman R., Raczkowski M., Szczepkowski M. Badania genetyczne biologicznego materiału wyjściowego do prac nad restytucją jesiotra bałtyckiego (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill) w Polsce. // Komunikaty Rybackie, 6(131). – 2012. – P. 15-20.
5. Stanković A., Panagiotopoulou H., Węgleński P., Popović D. Badania genetyczne nad jesiotrem w związku z programem jego restytucji w wodach Polski. // Restytucja jesiotra bałtyckiego. – IRS. – Olsztyn. – 2007. – P. 21-26.

Комаров О.С.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара
alekskomaroff@mail.ru

Особливості гістологічної структури внутрішніх органів коропа лускатого під дією рослинних біологічно-активних речовин в умовах Дніпропетровської області

Підвищення продуктивності в рибництві досягається шляхом інтенсифікації виробництва. Тому є важливий пошук нових кормових добавок рослинного походження, котрі, крім харчових цінностей, мають лікувальні властивості.

В лікувальній практиці широко використовується розторопша плямиста та щиріця звичайна, як біостимулятор рослинного походження, що має позитивний вплив на фізіологічний та імунний статус організму. Рослинні добавки застосовують для лікування ряду захворювань печінки. Не дивлячись на широке застосування даних рослин в медицині і ветеринарії, її вплив на гістологічну будову коропа не вивчено. Тому мета роботи полягала в дослідженні гістологічної структури внутрішніх органів коропа лускатого в умовах Дніпропетровської області під дією біологічно-активних речовин розторопши плямистої та щиріці звичайної.

Проведений комплексний гістологічний та патологоанатомічний аналіз внутрішніх органів лускатого коропа в умовах Криничанського рибгоспу. Було проведено серію експериментів по додаванню рослинних компонентів до комбікормів риб на прикладі насіння амаранту та насіння розторопші. В роботі охарактеризований вплив даних рослинних компонентів на структуру та функціональність клітин кішківника та печінки. Було виявлено, що використання нетрадиційних рослинних компонентів при годівлі цьоголіток коропа лускатого в умовах ставового господарства призводить до збільшення розмірів клітин та ядер печінки риб, що позитивно впливає процес метаболізму в організмі риб. А саме, збільшення розмірів клітин печінки забезпечує накопичення жирів та глікогену в тканині, які необхідні цьоголіткам для зимівлі, та можуть бути використані рибами під час зимового голодування. Патологічних

змін в структурі печінки не спостерігалось, що дає підстави рекомендувати використовувати амарант та розторопшу у якості кормового компоненту при виготовленні комбікормів.

Одержані результати свідчать, що включення в раціон цьоголіток коропа розторопші плямистої та щиріці звичайної із розрахунку 5 % позитивно впливає на фізіолого-біохімічні процеси, що відбуваються на клітинному рівні.

Список використаних джерел:

1. Клименко О.М., Хомич В.Т., Вовк Н.І., Грициняк І.І. Атлас гістології і гістохімії прісноводних риб. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 1999. – С. 26-40.
2. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: Изд. ВНИРО, 1998. – 447 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М. – 1966. – 285 с.

Komarov O.S.

In operation it has been found that the use of non-traditional vegetable components when feeding carp fingerlings flake in a farm pond increases the size of cells and nuclei fish liver, positive effect on the metabolism in the body of the fish. In particular, an increase in cell size provides liver glycogen and fat accumulation in the tissue required for hibernation fingerlings and fish can be used during the winter starvation. Pathological changes in the structure of the liver not was observed, which gives grounds to recommend the use of amaranth and roztoropshu as a feed ingredient in the manufacture of animal feed.

Копейка Е.Ф.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины,
ул. Переяславская, 23, г. Харьков, 61015, Украина, ekopeik@yahoo.com

Вариации качества размороженной спермы рыб и других организмов

С ростом населения и техническим прогрессом в геометрической прогрессии снижается количество видов рыб и других организмов, что ведет к утрате бесценных продуктов питания и информации, заложенной в геномах исчезающих видов. Предупредить полное исчезновение видов возможно, используя современные методы криоконсервирования

репродуктивных клеток и тканей. Качественное выполнение этих исследований реально лишь при определении основных факторов, влияющих на вариации качества криоконсервированной спермы.

В настоящее время одни авторы связывают криорезистентность сперматозоидов рыб и других организмов с повышением концентрации холестерина в мембранах, а другие - с полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) и текучестью мембран, а также показывают, что холестерин повышает жесткость мембран и поэтому отрицательно влияет на оплодотворяющую способность криоконсервированной спермы.

Целью нашей работы было объяснить, чем вызваны эти противоречия и причины вариаций качества криоконсервированной спермы. Рыбы прекрасный модельный объект для таких исследований, так как они в процессе эволюции освоили все водные ниши Земного Шара. При взаимодействии организмов их предков и геномов репродуктивных клеток с разными факторами окружающей среды у сперматозоидов и яйцеклеток возникли новые свойства строго адекватные каждой экологической нише и сохранились некоторые старые, характерные для исходных видов. Но общими свойствами, независимо от занимаемой организмом экологической ниши, стала способность сперматозоидов сохранять необходимую прочность и жидкокристаллическое состояние мембран (1,2), а также семилабильное состояние белков (3), которые позволили им выполнять основные функции по доставке к яйцеклетке и объединению с ней генетического материала. Эти свойства закреплены в геномах репродуктивных клеток всех организмов. Но в природе многие факторы постоянно изменяются с определенной периодичностью. Поэтому каждый организм для исключения возможных повреждений сперматозоидов временно корректирует их свойства, влияя на разные структуры этих клеток. При понижении температуры запускаются реакции десатурации и увеличивается степень ненасыщенности жирных кислот липидов мембран, тогда как при повышении температуры в мембранах увеличивается количество насыщенных жирных кислот и холестерина, тормозящего разрушение мембран из-за увеличения их текучести и разрыва слабых межмолекулярных связей. Проведенные нами исследования по

криоконсервированию сперматозоидов рыб, нерестящихся в разных экологических нишах (4), показали, что чем выше концентрация солей и температура ниши, тем выше осмотическая прочность и криорезистентность клеток, коррелирующие с повышением концентрации холестерина в мембранах. А у морских рыб увеличивается и количество ПНЖК. С понижением температуры до нуля эти процессы имеют обратную направленность и самую низкую сохранность криоконсервированных сперматозоидов, так как у них самая низкая прочность слабых межмолекулярных связей. Повысить сохранность этих сперматозоидов увеличением концентрации криопротекторов невозможно из-за повышенной осмотической чувствительности клеток. Увеличенная жидкость мембран и наличие ПНЖК в сочетании с криопротектором незначительно предохраняют клетки от повреждений. В то же время при криоконсервировании спермы Атлантической зубатки (*Anarchihias sp.*) в собственной плазме сохранялось 25% подвижных клеток благодаря появлению антифризных высокомолекулярных белков, а при добавлении криопротектора уже сохранялось 80% клеток (4). Таким образом, в природе преодоление высокой осмотической чувствительности клеток у рыб, нерестящихся при низких температурах, происходит с помощью антифризов, а с повышением температур – за счет холестерина. Учитывая, что рыбы нерестятся при разных температурах, то и концентрация холестерина у каждого вида может колебаться в определенных пределах, что закреплено в геноме. В критических условиях его концентрация может временно уменьшаться или повышаться, а затем восстанавливаться на исходном уровне, чтобы не снизить оплодотворяющую способность сперматозоидов, так как рыбы не имеют системы устранения его избытка. У млекопитающих он удаляется в процессе капациации. У птиц семенники находятся внутри тела при постоянно высоких температурах, поэтому концентрация холестерина в мембранах сперматозоидов высока, что предохраняет их от возможных повреждений, но плохо для оплодотворения. Поэтому можно предположить, что у них удаление избытка холестерина происходит уже в теле самцов путем включения механизма резорбции спермы перед спариванием, о чем свидетельствуют большие его потери при

криоконсервировании. А чтобы этот процесс не отразился на оплодотворении самок, у них возникла полигамия.

Таким образом, на основании этого исследования и данных литературы можно сделать заключение, что рыбы как и все другие организмы в процессе эволюции адаптировались к определенной экологической нише, а их репродуктивные клетки приобрели свойства и структуры, адекватные условиям этой ниши. При этом жидкость и прочность мембран, необходимые для функционирования клеток в каждой нише, обеспечиваются изменением соотношения между холестерином и фосфолипидами с разным количеством насыщенных, ненасыщенных и ПНЖК. Увеличение концентрации холестерина в нишах с более высокой температурой и соленостью воды предохраняет сперматозоиды от разрушений высокими температурами и другими экстремальными факторами, а также и при криоконсервировании вследствие повышения осмотической прочности мембран. Избыток холестерина снижает оплодотворяющую способность сперматозоидов, поэтому он устраняется разными способами у разных видов. ПНЖК, как и холестерин, повышают криорезистентность сперматозоидов в комплексе с другими компонентами. У организмов, сперматозоиды которых имеют очень низкие концентрации холестерина, прочность мембран и осмотическая резистентность могут обеспечиваться изменением соотношения между фосфолипидами, повышением количества фосфолипидов с насыщенными жирными кислотами и вариацией проницаемости мембран.

Использованная литература:

1. Sinensky M. Homeoviscous adaptation –a homeostatic process that regulates the viscosity of membrane lipids in *Escherichia coli* // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 1974. – Vol. 71, №2. – P. 522–525.
2. Hazel J.R. Thermal Adaptation in Biological Membranes: Is Homeoviscous Adaptation the Explanation? // Annual Reviews Physiol. –1995. –57: 19–42.
3. Александров В.Я. Клетки, молекулы и температура. – Л.: Наука, 1975. – 332 с.
4. Копейка Е.Ф. Экологическая ниша как фактор, определяющий криорезистентность сперматозоидов рыб //

Проблемы криобиологии и криомедицины. – 2014. - № 4. – С. 302-311.

4. Le Francois N. R., Lamarre S. G., Tveiten H., Blier P. U., Bailey J. Sperm cryoconservation in *Anarhichas* sp., endangered cold-water aquaculture species with internal fertilization // Aquacult Int. – 2008. – Vol. 16, N 3. – P. 273–279.

Kopeika E.F.

Variations in the quality of sperm thawed fish and other organisms

In this study we investigated the influence of the ecological niche, cholesterol and polyunsaturated fatty acids on the variation of cryopreserved sperm quality

Корниенко В.А.

Херсонский государственный аграрный университет,
ул. Р. Люксембург, 23, г. Херсон, 73006, frank438@ua.ru

Влияние плотности посадки на результативность зимовки маточного стада стерляди в условиях Днепровского осетрового завода

Одним из наиболее сложных звеньев биотехнологии искусственного воспроизводства и выращивания осетровых на Производственно-экспериментальном Днепровском осетровом рыбоводном заводе является формирование и дальнейшее содержание ремонтно-маточных стад. Одной из проблем при этом безусловно является отсутствие необходимых категорий прудов как для летнего так и для зимнего содержания ремонта и производителей. При этом в отечественной специальной литературе последних лет практически отсутствует информация, относительно исследований связанных с изучением зимовки ремонтно-маточных стад осетровых, в том числе и стерляди, в прудовых условиях, особенно в условиях зимовки в неспециализированных прудах, которые имеют существенные отличия от классических зимовальных. Существующая проблема и вызвала необходимость в проведении специальных исследований, направленных на изучение влияния одного из основных технологических факторов – плотности посадки на результаты зимовки производителей стерляди в

неспециализированных прудах в условиях степной зоны Украины.

Для проведения специальных исследований по определению влияния плотности посадки производителей стерляди на результат зимовки было использовано 9 прудов, общей площадью 22,5 га. В ходе постановки эксперимента было сформировано три варианта с градацией показателя плотности посадки от 182,9 экз./га в первом варианте до 102,4 экз./га во втором варианте, в контроле плотность посадки составляла 222,5 экз./га. Формирование экспериментальных групп проводилось по методу групп-аналогов. Средняя масса материала при формировании экспериментальных групп составляла 1108,58 г, с колебаниями по отдельным вариантам в пределах 1103,07 – 1112,14 г. при этом существенных различий по вариантам согласно основных экстерьерных показателей производителей стерляди перед началом экспериментов не наблюдалось. Зимовка производителей проводилась в монокультуре.

Химический состав воды прудов при проведении зимовки производителей стерляди не выходил за пределы нормативных величин. Температура воды в прудах постепенно уменьшалась соответственно ходу природных изменений с 10,9 – 11,2 °С до 1,4 – 2,0 °С и в среднем за период зимовки составляла 5,8 – 6,1 °С, содержание растворенного в воде кислорода в среднем по отдельным прудам колебалось в пределах 6,9 – 7,3 мгО₂/дм³, водородный показатель воды - в пределах средних значений от 7,83 – 8,09; показатели перманганатной окисляемости менялись в пределах от 8,7 до 18,6 мгО₂/дм³; жесткость воды – от 4,10 до 4,32 мг-экв/дм³.

Как показали проведенные исследования, плотность экспериментальных групп при проведении зимовки производителей стерляди существенно влияла на основные рыбохозяйственные показатели. При стопроцентной выживаемости экспериментального материала во всех прудах, оптимальные рыбохозяйственные показатели были получены в прудах второго варианта эксперимента, в которых производители выращивались с минимальной по вариантам эксперимента плотностью посадки в 102,4 экз./га. Средняя масса производителей стерляди данного варианта была на 2,11 – 4,15 % больше массы производителей других вариантов и составляла в

среднем 1014,82 ± 12,15 г с колебанием в отдельных прудах от 1015,79 ± 25,74 до 1013,86 ± 19,23 г. Минимальные показатели средней массы перезимовавших производителей были характерны для контрольного варианта эксперимента, в котором зимовка проводилась с максимальной плотностью посадки. Средняя масса производителей данного варианта составляла 978,68 ± 26,32 г

Основной относительный объем потерь массы тела всех экспериментальных групп естественно наблюдался в последние декады выращивания, которые приходились на период повышения температуры воды. При этом максимальный уровень потерь за последние тридцать суток зимовки наблюдался в третьем варианте эксперимента и составлял 44,04%, что было больше на 9,62 – 14,74% чем у производителей других вариантов.

Плотность экспериментальных групп влияла также на динамику основных экстерьерных показателей, наиболее оптимальными показателями характеризовались производители второго варианта эксперимента, зимовка которых проводилась с минимальными плотностями посадки. Производители стерляди данного варианта имели наибольшие различия по главным экстерьерных показателях с особями контрольного варианта, имели достоверно большие показатели длинноголовости ($M_{diff} = 3,68$) и высокоспинности ($M_{diff} = 6,20$). На фоне этого производители второго варианта отличались наиболее высоким коэффициентом упитанности в пределах средних показателей по прудам варианта в 1,07, в то время как в вариантах с большей плотностью посадки этот показатель не превышал 1,02 – 1,03.

Проведенные исследования по влиянию плотности посадки на результаты зимовки производителей стерляди в условиях несспециализированных прудов степной зоны Украины, показали целесообразность проведения зимовки производителей в монокультуре, при плотности посадки в пределах 100-105 экз./га. Последнее дает возможность получить среднюю массу перезимовавших производителей в 1150 г, при минимальных потерях длины и массы, которые возрастают на 9,62 – 14,74 % при увеличении плотности зимующих групп стерляди до 180 – 220 экз./га.

Kornienko V.A.

The influence of stocking density on performance of wintering brood stock sturgeon in the conditions of the Dnieper sturgeon plant

The results of studies to determine the optimal stocking density producers sterlet on wintering ponds in non-specialized. Studies have shown the feasibility of wintering producers at stocking density in the range of 100-105 ind./ha. This reduces the mass loss during hibernation by 10-14% under optimal breeding performance of producers.

Костоусов В.Г.¹, Адамович Б.В.²

¹РУП «Институт рыбного хозяйства»,

ул. Стебенева, 22, г. Минск, Беларусь, belniirh@tut.by

²Лаборатория гидроэкологии Белгосуниверситета,

ул. Курчатова, 10, г. Минск, Беларусь, belaqualab@gmail.com

Оценка воздействия зарыбления на среду и ихтиофауну системы макрофитных озер

Анализируемая система озер представлена двумя сообщающимися водоемами – Большие (956га) и Малые Швакшты (191га). Сток идет из оз. Б.Швакшты в оз. М.Швакшты и далее в р. Страча (бассейн р. Неман). Оз. Б.Швакшты расположено на территории национального парка «Нарочанский» и используется для организации промыслового и любительского лова, оз. М.Швакшты объявлено гидрологическим заказником с ограничением на ведение любой рыбохозяйственной деятельности. До начала проведения рыбоводных мероприятий озера характеризовались как: оз. Б.Швакшты неглубокий эвтрофный зарастающий водоем, до 80% площади зарастания занимали погруженные формы (хара, рдесты, элодея); оз. М.Швакшты – мелководный заросший эвтрофный водоем с признаками дистрофирования, где более 90% площади зарастания занимали растения с плавающими листьями-кубышка и кувшинки (Власов, 2004). По составу ихтиофауны оз. Б.Швакшты характеризовалось как плотвично-окуневое, оз. М.Швакшты – карасево-линеевое (Костоусов, 1997). С 2003 по 2008г. в оз. Б.Швакшты в целях роста рыбопродуктивности и повышения привлекательности для рыболовов любителей произведены посадки щуки, угря, карпа, белого амура, пестрого толстолобика. Всего за указанный период в озеро посажено 130,55 тыс. годовиков и

двухлеток/двухгодовиков нагуливающих рыб (без учета угря), что составило 137 экз./га, из них 58,5% доля белого амура. Уже к концу 2008 г., выявили кардинальные изменения экологической ситуации в озере под воздействием растительноядных рыб, которые проявились в изменении трофического статуса – озеро практически превратилось в гипертрофный водоем. Прозрачность воды уменьшилась с 2,0м до 0,45 м. Содержание хлорофилла возросло на порядок и достигало 50 мкг/л. В озере наблюдается интенсивное цветение фитопланктона. В июне 2008 г. его биомасса достигла 28,9 мг/л, а плотность – $2,7 \times 10^9$ кл/л. Преобладали сине-зеленые водоросли, на долю которых приходилось 98,9% от общего числа клеток фитопланктона и 65,9% от общей биомассы (Остапеня, 2009). Средневегетационная биомасса фитопланктона в 2014 г была высокой и составила $19,3 \pm 11,2$ мг/л. Зарастаемость озера сократилась в 4 раза практически до пояса жесткой надводной растительности. По протоке вселенцы проникли и в оз. М.Швакшты и уже в 2012 г. отмечена полная деградация макрофитной растительности. На фоне снижения степени зарастания понизилась до 0,5 м прозрачность и начали отмечаться признаки «цветения» воды В настоящее время в оз. М. Швакшты, также как и в оз. Б Швакшты, наблюдается интенсивное развитие фитопланктона на протяжении всего вегетационного периода. Средневегетационная величина биомассы фитопланктона к 2014 г. возросла в 5-8 раз по сравнению с ранним периодом и составила $(23,3 \pm 11,8)$ мг/л. На фоне развития микрофитных комплексов существенно увеличились показатели биомассы кормового зоопланктона – в среднем до 9,1 мг/л в оз. Б.Швакшты и 6,1 мг/л в оз. М.Швакшты, с доминирующей ролью ветвистоусых ракообразных (55,6 и 61,5 % соответственно). Биомасса кормового зообентоса в оз. Б.Швакшты наоборот снизилась в 5,8 раз (до $3,4 \text{ г/м}^2$), в оз. М.Швакшты – в 1,9 раза (до $1,66 \text{ г/м}^2$), в основном за счет выпадения фитофильных форм. Значение пелофильных форм не претерпело существенного изменения. Основу промысловой ихтиомассы в оз. Б.Швакшты ранее составляли плотва (до 60% от общего улова) и окунь (19,7%), по оз. М.Швакшты – линь и карась обыкновенный (суммарно 87%). В последние годы основу уловов определяют два вида – лещ (в

среднем 55,7% вылова в оз. Б.Швакшты и 19,3% в оз. М.Швакшты) и щука (16,2 и 65,2% соответственно)), а состав ихтиоценозов обоих озер можно характеризовать как лещево-щучье-плотвичный (Костоусов, 1997).

Состав ихтиофауны анализируемых водоемов представлен комплексом аборигенных видов рыб и рыбообразных, свойственных большинству водоемов Белорусского Поозерья, а также хозяйственно важными вселенцами. Уточнение материалов промысловой статистики с учетом результатов контрольных обловов и опросных данных показало, что здесь встречаются до 20 видов, в т.ч. в оз. Б.Швакшты – 19, оз. М.Швакшты – 16. Рост видового разнообразия обусловлен уточнением аборигенного состава (за счет мелких непромысловых видов) и зарыблением хозяйственно значимых вселенцев. Видовой состав ихтиофауны оз. М.Швакшты обогатился за счет захода из оз. Б.Швакшты. Общая биомасса рыбного стада водоемов понизилась (по оз. Б.Швакшты со 106 кг/га на конец 80-х гг. до 60 кг/га в настоящее время, по оз. М.Швакшты с 66,4 до 42,9 кг/га за счет перестройки ихтиоценоза в сторону более длинноциклических видов и роста доли хищников в структуре сообщества).

Однако, соблюдение рекомендованного режима рыболовства на оз. Б.Швакшты позволяет поддерживать объем промыслового вылова на уровне среднесезонного (порядка 10 тонн в год), что можно рассматривать как устойчивый режим эксплуатации. Как следствие проведенных рыболовных мероприятий можно рассматривать изменение в структуре и качественной значимости ихтиоценозов, которые фактически перешли в статус лещевых озер. При этом резко сократилось количество погруженных макрофитов, ранее покрывающих площадь обоих озер практически полностью. Увеличение доступности дна и рост продукции зоопланктона обеспечил новые условия жизни рыб и, в первую очередь, для леща. Рацион леща до трехлетнего возраста здесь представлен преимущественно клadoцерным зоопланктоном, тогда как в более старших возрастах – «мягким» бентосом. Таким образом, лещ занял в озере две экологические ниши – планкто- и бентофага, поскольку снижение проективного покрытия дна макрофитной растительностью увеличило доступность бентоса

для этого вида. С другой стороны, рост значения щуки привел к увеличению ее рациона, обеспечиваемого младшими возрастными особями массовых видов, в первую очередь плотвы, что нашло отражение в некотором снижении общей рыбопродуктивности (на величину прироста рациона).

Состояние ихтиофауны водоемов обычно оценивают по показателям рыбопродуктивности и качественного состава. В этом плане воздействие рыбохозяйственной деятельности за последний период можно рассматривать с положительной и отрицательной сторон. На фоне снижения качества вод увеличилось биологическое разнообразие ихтиофауны водоемов за счет вселенцев и миграции нагуливающих видов. В структуре ихтиоценоза вместо прибрежно-зарослевых форм стали преобладать открыто-профундальные и пелагические формы, что улучшило промысловую обстановку и снизило удельные затраты на ведение рыбного промысла. Изменилась качественная значимость уловов в сторону резкого преобладания хозяйственно-значимых видов. Если на конец 80-х гг. доля ценных промысловых видов по оз. Б.Швакшты составляла всего 16,3 %, а 83,7 % приходилось на малоценные (из них 79,7% плотва и окунь), то в настоящее время 89,4% уловов представлены ценными видами. Рост стоимости улова в сопоставимых ценах при сохранении показателей интенсивности рыболовства способен повышать рентабельность ведения рыболовного хозяйства без кардинального изменения структуры рыболовства. Использование интенсивного зарыбления нагуливающимися видами с использованием растительноядных рыб не привело к резкому росту вылова (вероятно за счет недостаточного учета вылова любителями), но способствовало перестройке аборигенного ихтиоценоза в пользу хозяйственно значимых видов с изменением рыбохозяйственного статуса водоемов в целом.

Список использованных источников:

1. Власов Б.П. Озера Беларуси: справочник. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
2. Костоусов В.Г., Система рационального рыбохозяйственного использования водоемов Беларуси, предусматривающая

оптимальное промышленное и любительское рыболовство: справочное пособие. – Минск: Георг, 1997. – 122 с.

3. Остапеня А.П., Жукова Т.В. Изменение экологической ситуации в озере Большие Швакшты и его причины // Докл. НАН Беларуси. – 2009. – Т. 53. - № 3. – С. 98-101.

Kostousov V.G., Adamovich B.V.

Assessment stocking on environment and ichthyofauna of system macrophyte lakes

Presents a summary of the effect of stocking on the environment and the composition of fish fauna of two adjacent lakes. We discuss the evaluation of the impact of herbivorous and carnivorous fishes.

Кошовий І.О.¹, Подобайло А.В.¹, Куцоконь Ю.К.²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 01601, місто Київ, вул. Володимирська, 64, wporakaniv@ukr.net

²Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, Київ 01601, Україна, carassius1@ukr.net

Моніторинг іхтіофауни р. Удай в межах національного природного парку «Пирятинський»

Річка Удай – права притока Сули. Її довжина 324 км. Протікає в межах Чернігівської та Полтавської областей. Меліоративні роботи ХХ ст. не торкнулися долини Удаю, тому тут збережена в природному стані заплавна система, яка подекуди сягає 2 – 3 км в ширину. У 2009 році на середній течії ріки створений національний природний парк (НПП) «Пирятинський», який де-факто запрацював з 2011 року. Він взяв під охорону долину Удаю та його приток в адміністративних межах Пирятинського району Полтавської області. Планомірне вивчення іхтіофауни р. Удай пов'язане з підготовкою створення та подальшою роботою НПП «Пирятинський» (Подобайло, 2008; Глотова та ін., 2012). За даними «Літопису природи НПП «Пирятинський»» в р. Удай та її притоках в межах парку мешкає 27 видів кісткових риб.

Дослідження проводили в рамках моніторингових робіт спільно з науковим відділом національного парку в липні 2014 р. Здійснено 7 контрольних ловів мальковою тканкою на

стаціонарних гідробіологічних станціях НПП «Пирятинський» від с. Кроти до с. Повстинь. Матеріал фіксували у 4% розчині формаліну. Камеральну обробку здійснювали на фіксованому матеріалі.

В уловах виявлено 546 екземплярів кісткових риб, що належать до 15 видів 5 родин (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад та розмірно-масова характеристика риб в уловах на р. Удай в межах НПП «Пирятинський» в липні 2014 р.

Ряд коропоподібні – <i>Cypriniformes</i> Goodrich, родина коропові – <i>Cyprinidae</i> Fleming						
№	Вид	n, екз.	l, мм		Маса, г	
			М	lim	М	lim
1	<i>Leuciscus borystenicus</i>	91	28,26	12.4-73.2	1,03	0.05-9.31
2	<i>Leuciscus idus</i>	10	41,77	24.5-68.6	1,95	0.32-6.73
3	<i>Rutilus rutilus</i>	62	23,44	13.8-84.2	0,31	0.08-13.96
4	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	35	31,26	13.8-70.5	1,30	0.01-7.37
5	<i>Alburnus alburnus</i>	130	14,76	11.1-21.1	0,05	0.01-0.10
6	<i>Blicca bjoerkna</i>	18	40,48	12.0-73.1	2,60	0.04-8.40
7	<i>Rhodeus amarus</i>	163	22,31	12.8-36.1	0,49	0.05-1.77
8	<i>Ramanogobio belingi</i>	17	25,04	11.0-34.5	0,27	0.01-0.65
9	<i>Tinca tinca</i>	1	86,6	-	21,31	-
Родина щипавкові – <i>Cobitidae</i> Swainson						
10	<i>Cobitis taenia</i>	4	60,75	48.3-69.9	1,76	0.18-2.29
11	<i>Misgurnus fossilis</i>	1	56,4	-	1,25	-
Ряд щукоподібні – <i>Esociformes</i> Bleeker, родина щукові – <i>Esocidae</i> Cuvier						
12	<i>Esox Lucius</i>	7	96,9	82.6-155.2	12,72	5.56-42.22
Ряд колючкоподібні – <i>Gasteriformes</i> Goodrich, родина колючкові – <i>Gasteridae</i> Bonaparte						
13	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	3	22,86	18.3-26.5	0,23	0.13-0.31
Ряд окунеподібні – <i>Perciformes</i> Bleeker, родина окуневі – <i>Percidae</i> Cuvier						
14	<i>Perca fluviatilis</i>	3	35,36	34.9-36.0	0,86	0.80-0.95
15	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	1	78,5	-	10,81	-

Майже у всіх пробах домінував гірчак D=29,85%. До найпоширеніших видів можна віднести верховодку D=18,86%; Бобирця дніпровського D=16,6%; та плітку D=11,35%. Число видів зареєстрованих на станціях складало від 6 до 11. Найбільшим видовим різноманіттям характеризується станція в

с. Повстринь. Станцій в межах міста Пирятин вирізняються найменшим видовим різноманіттям: і на Острові Масальський, і в районі Сумського мосту виловлено по 6 видів риб.

Ми визначили, що з 15 видів риб, відловлених у річці Удай, за вибором нерестового субстрату присутні наступні групи риб: фітофіли (10 видів), псамофіли (1 вид – *Romanogobio belingi*), остракофіли (1 вид – *Rhodeus amarus*), індиверенти (2 вид – *Gymnocephalus cernuus*, *Perca fluviatilis*) і один гніздовий вид – (*Gasterosteus aculeatus*).

Єдиним чужорідним видом є колочка триголкова (*Gasterosteus aculeatus*), яка є чисельною, однак зареєстрована як на верхніх, так і на нижніх станціях.

Список використаних джерел:

1. Подобайло А.В. Рибне населення середньої течії р. Удай // Тези I Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології». – Канів. – 2008. – С. 115-118.
2. Глотова Н., Куцоконь Ю., Подобайло А. Розподіл дрібнорозмірного рибного населення на мілководдях річки Удай НПП «Пирятинський» // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Біологія. – 2012. – Вип. 61. – С. 10-11.

Koshovoy I., Podobaylo A., Kutsokon Yu.

Monitoring fish fauna of River Uday within the National natural park «Pyryatynsky»

Current species composition of Uday river (Dnipro basin) in area of National nature park «Pyryatynsky» was studied and size-weight characterization was submitted. 15 species of fish was found. The most widespread species is bitterling, numerous bleak, Dnieper chub, roach. Only one species is alien - *Gasterosteus aculeatus*, but it isn't numerous.

Кулікова О. В., Заморов В. В., Радіонов Д. Б., Кучеров В. О.

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

hydrobiologia@mail.ru; ok.druzenko@gmail.com; pankovae@yandex.ru

Поліморфізм біохімічних маркерів бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в Джарилгацькій затоці

Завдяки успіхам імунологічної та біохімічної генетики відбулися різкі зміни: практично у всіх економічно цінних видів риб відкриті і досліджені поліморфні системи крові і різних білків, що дало змогу впритул підійти до вирішення багатьох актуальних питань популяційної біології риб з позицій і методів генетики (Okumu, 2003; Andre, 2011). Нажаль, не дивлячись на значні досягнення в вивченні популяційно-генетичної структури багатьох видів промислових риб, внутрішньовидова структура бичка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) залишається недостатньо досліджена. Вважаючи це, метою даної роботи було визначення біохімічних маркерів, які можна використовувати для вивчення генетичної структури угруповання бичка-кругляка в Джарилгацькій затоці Чорного моря.

В якості матеріалу для досліджень були самці бичка-кругляка, які виловлені в Джарилгацькій затоці у 2012 році.

Для виявлення спектра молекулярних форм ферментів і міогенів використовували м'язові тканини бичків. Електрофоретичне фракціонування гомогенатів м'язів риб проводили в 6% поліакриламідному гелі (ПААГ) і буферній системі – трис-борат-ЕДТА (ТЕБ). Електрофорез проводили в системі вертикального пластинчатого гелю (розміри 140×120×1 мм) за допомогою апарату VE4 (Росія). Гель для розділення множинних молекулярних форм ферментів і міогенів в електрофоретичній камері витримували 12 годин. Електрофорез проводили в охолодженому буфері при температурі 4 °С (Avisé, 2004). Для виявлення молекулярних форм ферментів і міогенів в гелі після припинення електрофоретичного розділення застосовували класичні гістологічні методики (Корочкин, 1977; Луппа, 1980).

Дослідження електрофоретичного спектру естераз виявило в м'язових тканинах бичка-кругляка наявність 5 основних зон

естеролітичної активності. Множинні молекулярні форми білків кожної зони, найбільш ймовірно, кодуються власним окремим аутосомним локусом. Наявність поліморфізму у бичка-кругляка виявлено для локусів 2 і 5. Аналіз електрофореграм показав, що у риб з Джарилгацької затоки *S*-алель локусу естерази 2 зустрічається з частотою 0,40, другий алель – 0,60. Виявлені частоти, достовірно відрізнялись між собою. За локусом естерази 5 значно частіше зустрічається алель *S*.

Аналіз електрофоретичного спектру міогенів у бичка виявив велику кількість електроморф даної форми білків. Використовуючи найбільш підходящу і просту генетичну схему інтерпретації результатів «один ген – одна пофарбована зона гелю» (Алтухов, 1972), отримано максимальну оцінку локусів, що кодують міогени у досліджуваних риб. Згідно з отриманими даними, у бичка-кругляка даного локалітету кількість таких генів складає 11. З них поліморфізм виявлено лише для одного локусу, що кодував дві електроморфи міогену 4. Аналіз частот алелей за цим локусом виявив, що *S*-варіант гену даного біохімічного маркера зустрічається в досліджуваному угрупованні риб значно частіше за *F*-алель.

Аналіз електрофоретичного спектру молекулярних форм лактатдегідрогенази і малатдегідрогенази в угрупованні бичка-кругляка з Джарилгацької затоки у 2012 році не виявив поліморфізму серед локусів, що кодують молекулярні форми цих ферментів.

Таким чином, аналіз генетичної структури угруповання бичка-кругляка в Джарилгацькій затоці виявив 20 локусів, що кодували біохімічні маркери. Найбільш поліморфними були локуси, які відповідають за розчинні естеролітичні ферменти. Показник поліморфності (*P*) для них складав 0,40. Поліморфізм за локусами міогенів у риб даного локалітету був значно нижчим (*P* = 0,09).

Враховуючи проведений аналіз частот алелей за локусами поліморфних маркерів в угрупованні бичка-кругляка Джарилгацької затоці слід зазначити, що найбільш інформативним для вивчення подальшої динаміки генетичної структури досліджуваного виду риб є локуси естераз та міогенів.

Список використаних джерел:

1. Okumu I., Ciftci Y Fish Population Genetics and Molecular Markers: II- Molecular Markers and Their Applications in Fisheries and Aquaculture // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2003. – N 3. – P. 51 – 79.
2. Andre C., Larsson L. C., Laikre L. et al. Detecting population structure in a high gene-flow species, Atlantic herring (*Clupea harengus*): direct, simultaneous evaluation of neutral vs putatively selected loci // Heredity. – 2011. – V.106. – P. 270 – 280.
3. Avise C. J. Molecular markers, natural history and evolution – Sanderland. Massachusetts. Sinauer Ass. Inc. – 2004. – 640 p.
4. Корочкин Л. И., Серов О. Л., Пудовкин А. И. и др. Генетика изоферментов. – М.: Наука, 1977. – 275 с.
5. Луппа Х. Основы гистохимии. – М.: Мир, 1980. – 344 с.
6. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. и др. О числе мономорфных и полиморфных локусов в популяции кеты – одного из тетраплоидных видов тихоокеанских лососей // Генетика. – 1972. – Т.8, № 2. – С. 251 – 259.

Kulikova O. V., Zamorov V.V., Radionov D. B., Kucherov V. O.

Polymorphism of biochemical markers of round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas) from Dzharylhats'ka gulf

The population genetic structure of group of *Neogobius melanostomus* from Dzharylhats'ka gulf has been investigated. Population structure was tested using the loci of biochemical markers, which encode multiple molecular forms of enzymes and soluble muscle proteins. Polymorphic and monomorphic genes have been described. Our study evaluates the level of polymorphism and allelic frequencies according loci in the group of fish that was studied.

Куцоконь Ю.К.¹, Маркович М.П.²

¹Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України,
вул. Б. Хмельницького, 15, Київ 01601, Україна, carassius1@ukr.net

²Ужгородський національний університет,
вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, klaft-s@yandex.ru

Риби-вселенці в штучних водоймах Закарпаття

Закарпаття – одна з найуразливіших частин України щодо поширення вселенців, як рослин, так і тварин. В близькому історичному часі ця територія належала різним державам, які

проводили тут господарську діяльність, в тому числі завозачи нові види. Водойми належать до басейну Дунаю, отож, водними шляхами сюди проникали акліматизовані на Заході види, а інші були завезені зі Сходу, через адміністративну належність Закарпаття до Радянського Союзу в другій половині ХХ ст. Крім того, для успішної натуралізації теплолюбних видів має значення досить м'який клімат, в порівнянні з іншою частиною України: влітку середня температура повітря становить +21 °С, а взимку –4 °С. Рівнинна частина Закарпаття сприятлива до натуралізації вселенців-гідробіонтів також через значну кількість штучних водойм: зокрема 5,6 тис. га зайняті каналами, колекторами і канавами, водосховищами, ставками – 2,0 тис. га., гідротехнічним та іншими водогосподарськими спорудами – 1,6 тис. га (Паламарчук, Закорчевна, 2001), так як відомо, що чужорідні види краще приживаються в порушених екосистемах (Біологіческие, 2004). Як показують дані поширення прісноводних риб-вселенців, Закарпаття, а особливо його штучні водойми, є свосереднім плацдармом на шляху подальшого розповсюдження цих видів, як в західному, так і східному напрямках. Тому вивчення особливостей перебування в таких водоймах риб-вселенців є надзвичайно актуальним.

Влітку поточного року нами були досліджені п'ять водойм (чотири канали і один ставок) в рівнинній частині Закарпаття: в Мукачівському районі канал біля с. Баркасово (48,37N 22,51E) і канал біля с. Драгиня (48,45N 22,44E), в Ужгородському районі ставок біля с. Підгорб (48,54N 22,35E) і канал біля с. Тисауйфалу (48,41N 22,27E), у Виноградівському районі канал біля с. Перехрестя (48,13N 22,85E). Майже всі досліджені водойми були замулені, температура води станом на липень становила від 24 до 31°С, у більшості – непроточна вода, низька прозорість і глибини до 1-1,5 м. Концентрація кисню була найнижча в ставку біля с. Підгорб і становила лише 2 мг/л, в каналах 5-8 мг/л. Всього в досліджених водоймах виявлено 14 видів риб, п'ять з них – вселенці, а саме інтродуценти. Кількість видів, зафіксованих для окремих водойм – від 6 до 11.

Ротань-головешка *Percottus glenii* Dybowski, 1877 для Закарпаття вперше був зафіксований в 1990-х рр. (Козуб, Сивохоп, 2000), в подальшому поширився і вказується майже всіма дослідниками для водойм рівнинної частини. Нами знайдений в усіх п'яти водоймах, здебільшого представлений в уловах як молодими

особинами, так і статевозрілими. Сонячний окунь звичайний *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) відомий ще з 1914-1918 для басейну Дунаю в Румунії (Щербуха, 1982), звідки він потрапив і до Закарпаття. Нами цей вид відмічений на всіх п'яти водоймах, і завжди в уловах була присутня молодь, іноді в достатньо великій кількості. Сомик чорний *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) вперше вказується для Закарпаття у 2000-х рр. (Kosco et al., 2004). В подальшому відмічене активне поширення цього виду, і він витісняє ранішого вселенця з того ж роду – сомика коричневого *Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819) (Movchan et al., 2014). В наших дослідженнях сомик чорний знайдений в чотирьох водоймах (крім каналу біля с. Драгиня), при чому не виявлено жодної особини сомика коричневого, що підтверджує висновки вищезазначених авторів. Чебачок амурський *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846), один з найуспішніших інтродуцентів в українських водоймах, також присутній на Закарпатті, про що свідчать численні знахідки, представлені також і в зборах Зоологічного музею ННПМ НАН України (м. Київ) (Каталог, 2003; колекційні збори). В наших дослідженнях був знайдений у чотирьох водоймах, окрім каналу біля с. Тисауйфалу. До видів-вселенців, виявлених нами, також необхідно віднести карася китайського *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Враховуючи складний систематичний статус даного комплексу, мусимо вказати, що вид визначено нами лише за морфологічними ознаками, а також за приблизно рівною присутністю самиць і самців, яка дає підставу вважати цю форму двостатевою, завезеною в середині ХХ ст. з Далекого Сходу в ході акліматизаційних заходів. Так чи інакше, цей вид відсутній у роботі Власової (1956), але вже присутній у Колюшева (1959). В наших дослідженнях цей карась був зафіксований в трьох водоймах, біля сс. Драгиня, Підгорб, Перехрестя.

Щодо присутності риб-вселенців у конкретних водоймах, то в ставку біля с. Підгорб і каналі біля с. Перехрестя присутні всі п'ять видів, у каналах біля сс. Баркасово і Драгиня – по 4 види, а в каналі біля с. Тисауйфалу- 3 види.

Таким чином, два з видів-вселенців були виявлені в усіх п'яти водоймах, два – в чотирьох і один в трьох. Жоден з дев'яти виявлених аборигенних видів не був зафіксований в усіх досліджених водоймах. Також відсутні в даних каналах і ставку червонокнижні види риб (Червона, 2009). В досить специфічних

(з низькою концентрацією кисню, значним замуленням, невеликими глибинами тощо) штучних водоймах низинної частини Закарпаття всі виявлені риби-вселенці знаходять придатні умови не лише для перебування, але й успішного розмноження, про що свідчить значна кількість молоді. Отож, «вимирання» виявленим видам-вселенцям в штучних водоймах Закарпаття поки не загрожує.

Використана література:

1. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. А.Ф. Алимova, Н.Г. Богуцкой. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
2. Власова Е. К. Материалы по ихтиофауне Закарпатья // Научн. зап. УжГУ. – 1956. – XVI. – С. 3-38.
3. 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.
4. Козуб І.І., Сивохоп Я.М. Ротань (*Percottus glenii* Dybowski) – новий вид в іхтіофауні Закарпаття // Наук. вісник УжНУ. Серія: Біологія. – 2000. – 7. – С. 150 – 151.
5. Коллюшев И.И. Фауна позвоночных животных Советских Карпат // Научн. зап. УжГУ. – 1959. – Т. 40. – С. 3-38.
6. Паламарчук М.М., Загорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідниковий посібник. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 392 с.
7. Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
8. Щербуха А. Я. Фауна України. РИБИ. Т. 8. Вип. 4. – К.: Наук. думка, 1982. – 384 с.
9. Kosco J., Balazs P., Ivanec O., Kovalcuk A., Manko P., Terek J. Prnspevo k poznaniu ryb tokov Zakarpatskej oblasti Ukrainy. //Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis. Prirodne vedy XL. – 2004. – P. 138-152.
10. Movchan Yu. V., Talabishka E. M., Velikopolskiy I. J. Fishes of the Genus *Ameiurus* (*Ictaluridae*, *Siluriformes*) in the Transcarpathian Water Bodies // Vestnik zoologii. – 2014. – 48 (2). – P. 149–156.

Kutsokon Yu., Markovych M.

Alien fish in artificial water bodies of Transcarpathia

Studies have been conducted in the plain part of Transcarpathia for four channels and one pond. The water temperature ranged from 24 to 31 Celsius (July, 2015), the oxygen content was 2 mg/l in the pond and 5.8 mg/l in the channels. Total we found 14 species of fish, 5 alien. Alien fish species in water bodies have been found both youth and adults, in sufficient quantity.

Литвиненко В.О., Захарченко І.Л., Курганский С.В.

Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

e-mail: ari_z@ukr.net

Структурні показники популяції плоскирки Київського водосховища

Рибогосподарське використання Київського водосховища здійснюється протягом практично всього періоду його існування за стандартною схемою: малочисельне зариблення, локальні рибницько-меліоративні роботи та масштабний промисел. Динаміка промислових уловів на Київському водосховищі за останні 10 років характеризується стабільним зростанням (з деяким пониженням у 2013 р.). У 2014 р. промислові улови досягли рівня 900 т, що, значно вище середньорічного показника 2001-2010 рр. (550 т). Зазначене збільшення уловів на 15 % було забезпечене за рахунок плоскирки (*Blicca bjoerkna*), яка на сьогодні є другим за значенням об'єктом промислу Київського водосховища.

В основу роботи покладені результати польових досліджень, які здійснювались на Київському водосховищі протягом 2012-2014 рр. за стандартними для дніпровських водосховищ методиками.

За даними аналізу уловів контрольного порядку сіток, промислове значення у Київському водосховищі на сьогоднішній день мають 15 видів риб, з яких 7 видів відносяться до категорії промислово-цінних. Основу уловів ставних сіток з кроком вічка а=30-40 мм у 2014 р. склали плоскирка (28,3 % за чисельністю та 26,9 % за масою), плітка *Rutilus rutilus* (відповідно 22,2 % та 22,0 % за масою) та синець *Abramis ballerus* (24,7 % та 18,5 %). В уловах ставних сіток з кроком вічка а=50-60 мм домінує положення займали плітка (18,8 % за чисельністю та 26,3 % за масою), плоскирка (відповідно 16,8 % та 11,6 %) та лящ *Abramis brama* (14,6 % та 18,0 %).

Таким чином, плоскирка формує значний сегмент сировинної бази, яка доступна для ефективного промислу сітками з кроком вічка $a=40-50$ мм, які є дозволеними для вилучення дрібного частуку в Київському водосховищі.

За даними аналізу улову контрольного порядку сіток у 2014 р., популяція плоскирки була представлена 10 віковими групами, граничний вік склав 12 років. Основу популяції (70,8 %) в уловах склали п'яти-семирічні особини довжиною 17-24 см, тобто кількість модальних класів збільшувалась за рахунок правого крила варіаційного ряду.

Позитивна тенденція до оптимізації вікової структури плоскирки, яка була відмічена у 2012-2013 рр., простежувалась і у подальшому – варіаційний ряд плоскирки набув вигляду кривої з широкою, проте ламаною (за рахунок зменшення частки шестирічок) вершиною і плавним спадом. Частка старших вікових груп була достатньо високою – 11,9 %, що, враховуючи різке збільшення уловів на зусилля контрольного порядку сіток, свідчить про нормальні умови формування та експлуатації найбільш продуктивних розмірно-вікових груп. Частка молодших вікових груп у 2014 р. склала 17,3 %, що і спричинило певне підвищення середньовиваженого віку до 6,0 років (проти 3,9 років у 2012 р.), тобто структурні показники популяції плоскирки набули рис, характерних для даного виду у Київському водосховищі.

Вилів плоскирки на зусилля контрольного порядку сіток у 2014 р. у порівнянні з минулими роками суттєво зріс – до 5169 екз. (1300 кг) проти 2517 екз. (809 кг), в основному за рахунок сіток з кроком вічка 40 мм, що також вказує на збільшення чисельності генерацій, які увійшли до промислового ядра популяції.

Достатньо високі показники питомого вилову сіток з $a=50$ мм і вище (у 2014 р. – 19,5 % від загальної маси улову) свідчать про наявність певних резервів для промислу крупновічковими сітками, хоч, як і в минулому році, в сітках з кроком вічка більше 70 мм плоскирка взагалі не фіксувалась. Враховуючи характеристики знарядь лову, дозволених на промислі у Київському водосховищі (сітки з кроком вічка $a=36-48$ мм та більше 70 мм), можна зробити висновок про високу селективність вилучення по відношенню до середніх вікових груп (п'яти-шестирічок). З рибогосподарської

точки зору це не може вважатися раціональним, адже максимальний улов на одиницю поповнення (за середнім показником природної смертності $M=0,27$) відповідає початку інтенсивної промислової експлуатації з семи-восьмирічного віку. Відповідно, для підвищення ефективності промислу плоскирки доцільним є локальне використання сіток з кроком вічка 50, 60 мм, які обловлюють старші вікові групи плоскирки. В умовах фіксованого ліміту це буде сприяти скороченню кількості вилученої риби з суттєвим покращенням якісних характеристик уловів (середня маса плоскирки в уловах сіток з кроком вічка 36-40 мм складає 210 г, сіток з кроком вічка $a=50-60$ мм – 377 г). Крім того, фактична середньовиважена кратність нересту плоскирки становить 2,1, тоді як при перенесенні промислового навантаження на семи-дев'ятирічок цей показник збільшиться до 4,0.

Таким чином, на сьогоднішній день плоскирка Київського водосховища сформувала промисловий запас з такими якісними та кількісними характеристиками, що дозволяють здійснювати сталу його експлуатацію в режимі традиційного промислу дрібночастикових видів. Разом з тим, для забезпечення максимальної ефективності промислу необхідно передбачити можливість запровадження (за умови недопущення негативного впливу на молодші вікові групи інших видів) спеціалізованого облову концентрацій плоскирки сітками з кроком вічка 50, 60 мм.

Lytvynenko V.O., Zakharchenko I.L., Kurganskiy S.V.

Structural parameters of silver bream population of the Kyiv reservoir

The state of white bream population of the Kyiv reservoir is characterized by positive dynamics of structural parameters. The optimization of the commercial harvest of this species consists first of all in the shift of the catch to age-7-9 fish, in particular at the account of the specialized fish harvest.

Мамонова А.С.

ФГБНУ Всероссийский научно исследовательский институт ирригационного
рыбоводства, email: mamonova84@gmail.com

Использование оценки качества среды с помощью флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков в рыбоводстве

В связи с тем, что с каждым годом антропогенная нагрузка на среду обитания увеличивается всё больше и больше, как никогда актуальным становится вопрос об оценке её воздействия на живой организм. Одно из направлений таких исследований это изучение флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков.

Флуктуирующая асимметрия представляет собой незначительные ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии и является следствием несовершенства онтогенетических процессов – неспособности организмов развиваться по строго определённым путям. Особенностью этого направления является то, что в этом случае анализируется особая форма изменчивости – внутри-индивидуальное разнообразие как проявление случайной изменчивости развития (Захаров, 1987).

Кроме того, флуктуирующая асимметрия является неспецифическим показателем условий развития, что даёт возможность её использования для оценки условий существования как естественных, так и искусственных популяций.

Для оценки среды обитания в условиях тепловодной аквакультуры, использующей отработанные воды ГРЭС, нами были проанализированы 30 сеголетков осетра русского по 5 билатеральным признакам: число лучей в грудных и брюшных плавниках, число боковых и брюшных жучек и число жаберных тычинок. Сеголетки были отобраны на рыбоводном хозяйстве Электрогорской ГРЭС им. Кларксона в 2010 году.

Изучение билатеральных признаков производилось согласно методическим рекомендациям по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (Захаров, 2003).

Отклонение состояния организма от условной нормы оценивалось по пятибалльной шкале, где I балл условно

нормальное состояние, II-ой балл – начальные (незначительные) отклонения от нормы, III-ий балл – средний уровень отклонения от нормы, IV-й балл – существенные (значительные) отклонения от нормы, V-й балл – критические отклонения.

Для каждого признака была вычислена средняя частота асимметричного проявления признака (табл. 1). Наибольшая асимметрия наблюдалась по признаку число лучей в грудных плавниках – 24 особи (80%), наименьшая по признаку число брюшных жучек – 15 особей (50 %).

Таблица 1

Средняя частота асимметричного проявления признака

Показатели	Число лучей в грудных плавниках	Число лучей в брюшных плавниках	Число боковых жучек	Число брюшных жучек	Число жаберных тычинок
Средняя частота асимметричного проявления признака	80%	73%	67%	50%	70%

Средняя частота асимметричного проявления билатеральных признаков (интегральный показатель) определялся по формуле:

$$\sum \frac{A}{n} / N \quad (1),$$

где N – число исследованных рыб; A – число асимметричных признаков; n – количество изучаемых признаков.

Средняя частота асимметричного проявления на признак равна 0,68. Согласно пятибалльной шкале оценки отклонений состояния организма от условной нормы полученные данные свидетельствуют о том, что условия в водоёме, в котором выращивалась рыба, являются критическими для нормального развития популяции. Следовательно условия в рыбных хозяйствах, использующей отработанные воды ГРЭС, не являются оптимальными для выращивания и содержания рыбы.

Использованная литература:

1. Захаров В.М. Асимметрия животных.– М.: Наука, 1987. –520 с.
2. Светлакова Т.Н., Мандрица С.А., Боронникова С.В. и др. Оценка изменчивости морфологических признаков *Trifolium*

pratense L. в условиях нефтяного загрязнения почв // Вопросы современной науки и практики. – 2010. – №1-3 (28). – С.16–22.

3. Захаров В.М., Шкиль Ф.Н. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). – М., 2003. – 28 с.

Mamonova A.S.

The use of quality assessment of the environment with the help of fluctuating asymmetry of bilateral traits in fish farming

The article describes the application of the method of assessing the quality of the environment with the help of fluctuating asymmetry of bilateral traits in fish farming in conditions of warm-water aquaculture.

Маренков О.М.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
E-mail: gidrobs@yandex.ru

Екологічна оцінка популяцій молоді риб з використанням малькового індексу ценотичної значимості (МІЦЗ)

Вивчення видового складу та розподілу молоді риб на мілководдях літоральних ділянок водойм являє собою частину комплексних досліджень біології та екології риб в умовах антропогенного впливу, а також мають важливе значення для збереження біорізноманіття водних екосистем. Інформація про мальків дозволяє оцінити ефективність розмноження риб, прогнозувати майбутні промислові улови і розробляти біологічні обґрунтування заходів з охорони та відтворення рибних ресурсів.

Основні способи оцінки чисельності та біомаси молоді риб базуються на вилові мальків мальковою волокушею в літоральній ділянці водойми. При цьому при кожному лові вимірюється площа облову з тим, щоб потім можна було визначити кількість молоді на одиницю площі. Отримані результати біомаси та чисельності перераховуються на 100 м² водойми та вносяться до таблиць, дані з яких порівнюються як між окремими водоймами, так і в плані багаторічної динаміки. Такі таблиці досить великі, мають багато

числового матеріалу та часто не зручні у використанні та при порівнянні. Тому для опису структури прибережних угруповань мальків риб використовуються різноманітні екологічні індекси: індекс видової подібності Серенсена, показник складності системи, індекс відносної організації Ферстера тощо. Всі ці індекси використовуються для гідробіологічних та іхтіологічних досліджень, вони базуються на видовому складі та чисельності молоді риб водойм. Враховуючи, що показник чисельності молоді риб не може повною мірою відобразити вклад окремих видів в екосистему, необхідно звертати увагу на біомасу, яка створюється молоддю в прибережних ділянках водойм. У зв'язку з цим постає питання пошуку екологічного індексу, який міг би в собі об'єднувати як чисельність, так і біомасу молоді риб та наглядно відображати стан прибережних іхтіоценозів.

В основу корисної моделі покладено завдання розробити спосіб екологічної оцінки популяцій молоді риб, який полягає у використанні розробленого нами індексу МІЦЗ (мальковий індекс ценотичної значимості), що має ряд суттєвих переваг: інформативність та зручність у використанні, оскільки індекс враховує не лише чисельність виду, але і його внесок у загальну біомасу, дозволяє виділити види-домінанти прибережних угруповань риб.

Розроблений спосіб базується на використанні індексу ценотичної значимості (ІЦЗ) Мордухай-Болтовського (1975), який використовується для екологічної оцінки планктонних гідробіоценозів. Індекс МІЦЗ враховує не лише чисельність виду, але і його внесок в загальну біомасу. Також індекс дозволяє виділити види-домінанти прибережних популяцій риб. Перевагою даного способу є те, що графічне зображення значень МІЦЗ, отримане шляхом ранжування видового списку іхтіофауни в порядку зменшення величини індексу, наочно показує структуру іхтіоценозу. Використання індексу МІЦЗ відрізняється від оригінального тим, що в гідробіологічних дослідженнях при розрахунку індексу ІЦЗ використовуються дані чисельності та біомаси планктонних організмів, які зустрічаються в одиниці об'єму води, а при іхтіологічних дослідженнях використовуються дані щодо чисельності та біомаси молоді риб на одиницю площі мілководь.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Молодь риб відловлюється в третій декаді липня – першій декаді серпня на мілководнях водойм за стандартними контрольними точками. Малькові облови проводяться 10-метровою мальковою тканкою висотою 1 м, яка виготовлена з мельничного газу №7. Весь улов молоді риб розподіляється за видами та віком (цьоголітки, дволітки), підраховується їх кількість і проводяться виміри маси особин з точністю до 0,01 г. При цьому промислових видів досліджується не менше 50 екземплярів, а не промислових – 25 екз. Видову належність цьоголіток (або дволіток) визначають за визначниками молоді риб. За відносну чисельність молоді приймається кількість цьоголіток (або дволіток) на 100 м² площі облову (Методика збору..., 1998). Загальноприйнятими методами розраховують чисельність та біомасу молоді риб на 100 м² прибережних ділянок водойми. Окремо для кожної вікової групи (цьоголіток, дволіток) розраховується відсоткове співвідношення видів риб, які зустрічаються на 100 м² водойми. Для кожного виду (та вікової групи) за формулою розраховується величина індексу МЦЗ:

$$МЦЗ = p \times \sqrt{e}, \quad (1)$$

де, МЦЗ – мальковий індекс ценотичної значимості, p – відсоток риб, які зустрічаються на 100 м² водойми, %; e – біомаса мальків на 100 м², г/100 м².

Види риб ранжують за величиною індексу МЦЗ від найбільшого показника до найменшого. Будують гістограму індексу МЦЗ, яка включає в себе назву виду та величину індексу.

На гістограмі шляхом побудови лінії тренду показують ступінь наближення розподілу видів риб за індексом МЦЗ до логарифмічної функції та виносять коефіцієнт наближення до логарифмічного розподілу. Результати інтерпретують: якщо графік має різку кривизну, а на діаграмі виділяються 1-3 види-домінанти – екосистема не врівноважена та дестабілізована; якщо кривизна графіка незначна, види розподіляються за індексом рівномірно, а коефіцієнт апроксимації (R^2) наближається до 1 – екосистема має стабільний та урівноважений стан.

Спосіб екологічної оцінки популяцій молоді риб з використанням індексу МЦЗ випробували на базі кафедри загальної біології та водних біоресурсів Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара. Спосіб може бути використаний при дослідженні урожайності молоді риб та

здіяний для екологічної оцінки структури популяції молоді риб (як цьоголіток, так і дволіток).

Список використаних джерел:

1. Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.

2. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – 241 с.

Marenkov O.M.

Environmental assessment of populations of juvenile fish with the fingerling index cenotic significance (FICS)

It was conducted environmental studies of the species composition of fish fry in the Zaporozhian Reservoir. The values of abundance and biomass of fish fry was calculated. We have developed a method for environmental assessment of populations of juvenile fish with the fingerling index cenotic significance (FICS).

Мехед О. Б., Хайтова Г. Д.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Mekhedolga@mail.ru

Вплив антропогенного забруднення водного середовища на активність ферментів АОС в тканинах коропа

Дослідження змін у функціональному стані антиоксидантної системи (АОС) та інтенсивності процесів, що пов'язані з активними формами кисню (АФК) є актуальним напрямком біохімічних досліджень гідробіотів. Як відомо, у тканинах за фізіологічних умов у процесі окисно-відновних реакцій постійно утворюються АФК, які відіграють провідну роль у багатьох біохімічних та фізіологічних процесах, зокрема у підтриманні гомеостазу та забезпеченні адаптації до мінливих умов середовища (Wigger-Alberti W., 2000). На сьогоднішній день існує достатньо висока вірогідність потрапляння у водойми ксенобіотиків, зокрема гербіцидів та поверхнево-активних

речовин, що можуть мати токсичний ефект на організм риб. Умови вирощування, кормова база, гідрохімічний та гідробіологічний режим ставків здатні впливати на формування опірності організму риб. Надмірна інтенсифікація процесів вільнорадикального окислення за участю АФК призводить до посилення пероксидного окислення ліпідів (ПОЛ), модифікації молекул протеїнів і нуклеїнових кислот. Вважається, що організм риб проявляє більшу сприйнятливості до процесів ПОЛ, ніж організм ссавців, оскільки вміст поліненасичених жирних кислот у фосфоліпідах клітинних мембран тканин риб є вищим (Грициняк І. І., 2010).

Мета роботи – дослідити вплив ксенобіотиків на активність антиоксидантних ферментів в тканинах коропа лускатого (білі м'язи, печінка).

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 2014 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 іхтіопатологічних спостережень на рибах нашкоджених, зябрових та внутрішніх збудників паразитичних хвороб не виявлено. Концентрацію досліджуваних токсичних речовин у акваріумах (2 гранично допустимі концентрації), створювали шляхом внесення розрахованої кількості 70 % - вого порошку зенкору та 40%-вого лаурилсульфатвмісного миючого засобу. Визначення активності глутатіонпероксидази засноване на вимірюванні швидкості окислення NADPH (Левадная О. В., 1988). Активність каталази виражали каталазним числом (Королюк М. А., 1988) Активність супероксиддисмутази (СОД) вимірювали згідно (Костюк В. А., 1990) у модифікації (Доценко О. І., 2010). Вміст білку в ферментативних препаратах визначали за методом Лоурі і співавт. (Lowry O. H., 1951). Статистична обробка результатів

здійснювалась за загальними стандартами (Лакин, 1990) з використанням програми “Excel” з пакету “Microsoft Office–2003” та програм Statistika 6.0.

Отримані дані свідчать, що надзвичайну сприйнятливості до дії гербіциду зенкор має печінка, в якій відбуваються зміни активності всіх трьох ферментів – СОД, каталази та глутатіонпероксидази, але найбільша активація спостерігається у СОД – на 46,15% у порівнянні з контролем. В свою чергу досліджені ферменти білих м'язів проявляють нижчу реакцію до дії гербіциду, але тенденція до збільшення активності ферментів також спостерігається і виявляється в підвищенні активності глутатіонпероксидази на 34,65% у порівнянні з показником риб контрольної групи. За дії лаурилсульфатвмісної ПАР значні зміни активності ферментів відмічено в тканинах печінки риб, зокрема збільшення відповідного показника СОД сягає 48,35% у порівнянні з таким у риб, що знаходились у фізіологічних умовах. У свою чергу ферменти білих м'язів проявляють нижчу реакцію до дії лаурилсульфатвмісної ПАР, але тенденція до збільшення активності ферментів також спостерігається, максимальні відмінності показників відмічено для каталази (активація на 28,13% порівняно з контролем). Система антиоксидантного захисту відіграє одну із ключових ролей в життєдіяльності організму за рахунок регуляції нею ряду метаболічних процесів, використання оцінки стану роботи системи дає можливість отримувати кількісну інформацію про перебіг цих процесів. Таким чином, рівень активності ферментів системи антиоксидантного захисту в організмі риб під впливом ксенобіотиків може виступати важливим фактором адаптації до змін навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

- 1 Грициняк І.І., Смолянінов К.Б., Янович В.Г. Обмін ліпідів у риб. – Львів: Тріада плюс, 2010. – 336 с.
- 2 Левадная О.В., Донченко Г.В., Валуца В.М., Корж Е.В., Хиль Ю.Н. Соотношение между величинами активности ферментов антиоксидантной системы в различных тканях интактных крыс // Укр. биохим. журн. – 1998. – Т. 70, №6. – С. 53 – 58.

- 3 Доценко О.И., Доценко В.А., Мищенко А.М. Активность супероксиддисмутазы и каталазы в эритроцитах и некоторых тканях мышц в условиях низкочастотной вибрации // Физика живого. – Т.18, №1. – 2010. – С. 107 - 113.
- 4 Королук М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
- 5 Костюк В. А., Потапович А. И., Ковалева Ж. В. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина // Вопр. мед. химии. – 1990. – №2. – С. 88 – 91.
- 6 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
- 7 Lowry O.H., Rosebrough N.I., Farr A.I., Rendall R.I. Determination of enzymes in the liver of the fish // J. Biol. Chem., 1951. – 193, № 1. – P. 265–275.
- 8 Wigger-Alberti W., Krebs A, Elsner P. Experimental irritant contact dermatitis dueto cumulative epicutaneous exposure to sodium lauryl sulphate and toluene: singleand concurrent application // Br. J. Dermatol. – 2000. - №143. – P. 551-556.

Mekhed O.B., Haytova G.D.

The impact of pollution of the water environment on the activity of antioxidant system enzymes in tissues of carp

The influence of xenobiotics in antioxidant enzymes in the tissues of carp (white muscle, liver). The most toxic effects of herbicide undergo liver enzymes (occurring changes in the activity of all three studied enzymes - superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase). In turn white muscle enzymes studied show a lower response to the action of the herbicide, but the trend to increase the activity of enzymes also observed. It was found that extraordinary sensitivity to the action of a liver lauryl sulfate, which is changing the activity of all three enzymes. The greatest activation observed in SOD – 48,35% compared with the control. White muscle show a lower response to action lauryl, but there is a tendency to increase and is found in catalase to 28,13% to that of a control group of fish.

Миксон К.Б.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины,
г. Харьков, ул. Переяславская, 23
cryo@online.kharkov.ua

Условия эмбрионального и постэмбрионального развития щуки (*Esox lucius* L.) при искусственном разведении, с применением химического и биологического способов обеззараживания воды

При искусственном воспроизводстве щуки отход во время инкубации икры в заводских условиях составляет от 40 до 60%. В дальнейшем, на этапе выклева и постэмбрионального развития, к этому количеству добавляются погибшие от инвазионных заболеваний и аномально развивающиеся особи, результате химического обеззараживания лотковых бассейнов, что в конечном итоге на выходе резко снижает общее количество рыбопосадочного материала. Таким образом, количество молоди выпускаемой в нагульные пруды ограничивается 50% (Козлов, 1998).

Цель работы – исследовать условия эмбрионального и постэмбрионального развития щуки при искусственном разведении, применяя способы обеззараживания воды химическим и биологическим способом.

В работе использовали производителей: самки – 3-4 кг, самцы – 1,5-2 кг.

Процедуру гипофизарной инъекции самкам и самцам, а также получение половых продуктов и осеменение проводили в соответствии с рыбоводными рекомендациями.

Оплодотворенную икру разделяли на три группы и помещали в лотки объемом 1,6 м³,с наполнением до 400 л, уровень воды поддерживался на высоте 20 см с водооборотом 400 л/ч при температуре 12°C. Во всех случаях был установлен фильтр механической очистки. Вода распылялась на поверхности, поддерживая концентрацию кислорода в диапазоне 6–7 мг/л.

Первую группу обрабатывали стандартным дезинфицирующим раствором формалина и малахитового зеленого. Концентрация составляла 1 мл маточного раствора на 100 л воды.

Вторую группу инкубировали в воде с внесением культуры дафнии (*Daphnia pulex*) из расчета 20 г на 100 л. *Daphnia pulex* брали из заранее обработанных и подготовленных прудов для ее

культивирования с помощью орудия лова из мельничного газа (№ 56).

Третью группу (контроль) инкубировали при стандартных условия заводского метода.

Количество оплодотворенной икры в каждой группе составляло 50 тыс. шт. \pm 500 шт.

Инкубация икры с момента оплодотворения до выклева личинок при температуре 12°C составила 14 дней в отличии от авторов (Muscalu-Nagy, 2011). После выклева (еще через 5 дней) личинки перешли к экзогенному питанию.

Оценку состояния эмбрионов на всех стадиях развития определяли визуально с помощью микроскопа МБС-9. Эмбрионы, а затем личинки, в исследуемых группах и контроле наблюдались до перехода их на экзогенное питание.

Молодь, при переходе на экзогенное питание содержалась еще 10 дней в тех же лотках, уровень воды был увеличен до 50 см.

Известно, что во время инкубации икра щуки нередко поражается сапролегниозом (возбудители – *Saprolegnia*, *Achlya*), а во время постэмбрионального развития и перехода на экзогенное питание – ихтиоспориديозом (*Ichtiopsporidium*), хилодонеллезом (*Chilodonella*), ихтиофтириозом (*Ichthyophthirius*), что приводит к большому количеству отходов в производстве.

Таким образом, при внесении культуры *Daphnia pulex* в лотки, где проходила инкубация икры, постэмбриональное развитие личинок и переход их на экзогенное питание, выживаемость составила 90,7 \pm 0,4% в сравнении с 1 группой и контролем (84 и 62,2% соответственно). Количество аномально развивающихся особей (потенциальный отход) снизился с 24,8% в 1 группе и 4,8% в контроле до 4,3%

Список использованной литературы:

1. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: ВНИРО, 1998. – 342 с.
2. Muscalu-Nagy C., Appelbaum S., Gospic D. A new method for out-of-season propagation for Northern Pike (*Esox lucius*, L.) // Animal Science and Biotechnologies. – 2011. – 44(2).–P. 31–34.
3. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. – М.: Легкая и пищ. пром.-сть, 1981. – 320 с.

Mikson K.B.

Conditions of embryonic and postembryonic development of pike (*Esox lucius* L.) in artificial breeding, using chemical and biological methods of water disinfection

In artificial reproduction of pike retreat during incubation of eggs in the factory is from 40 to 60%. Further, at the stage of hatching and postembryonic development, to this amount are added the dead from invasive diseases and abnormally developing individuals, a result of chemical disinfection trough basins that eventually the output dramatically reduces the total number of stocking material. Thus, the number of juveniles produced in the fishing ponds is limited to 50%. Method of biological purification of water increases the survival of embryos and larvae of pike to 90.7%

Миксон К.Б.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины
г. Харьков, ул. Переяславская, 23, cryo@online.kharkov.ua

Оптимизация витрификационных сред для эмбрионов пресноводных рыб

Разработка эффективных витрифицирующихся криозащитных сред, обеспечивающих достаточную выживаемость эмбрионов рыб на разных стадиях развития, остается в настоящее время одной из главных не разрешенных задач. Все известные криопротекторы в высоких концентрациях токсичны по отношению к эмбрионам при воздействии на них в течение продолжительного времени. В состав криозащитных сред обычно вводят растворы метанола, этиленгликоля и глицерина.

Цель исследования: оценить влияние растворов спиртов, входящих в состав витрификационной криозащитной среды на выживаемость и тератогенное развитие эмбрионов трёх видов пресноводных рыб.

Эмбрионы карася (*Carassius auratus gibelio*) и вьюна (*Misgurnus fossilis*) получали с помощью метода гормональной инъекции. Карася по методу (1), вьюна по методу (2). Эмбрионы лягуса (*Colisa lalia*) получали путем естественного нереста (3).

Эмбрионы на стадии развития предшествующей выклеву инкубировали в растворах криопротекторов с концентрацией 10% в течение 30 минут. Количество исследуемых эмбрионов в каждой группе составляло 300 шт. (n=7). После экспозиции в

растворах криопротекторов, эмбрионы отмывали троекратно водой с оптимальными параметрами для инкубации.

Количество выживших и аномально развивающихся эмбрионов, оценивали визуально, в соответствии с ранее составленными картами эмбрионального развития для этих видов (1, 2, 4). Соответствующие стадии развития и аномальность фиксировались фотоизображениями. Развитие эмбрионов прослеживали до стадии свободно плавающей личинки, перешедшей на экзогенное питание.

Полученные результаты анализировали с помощью пакета прикладных компьютерных программ «STATISTICA» («Statsoft», США). Статистически значимыми различия между сравниваемыми группами во всех случаях считали при $p < 0,05$ ($n=7$).

Наибольшее количество выживших эмбрионов во всех случаях соответствовало стадии развития начало органогенеза.

У карася количество выживших эмбрионов составило в растворах метанола 14%, этиленгликоля 67%, глицерина 28% и этанола 87% соответственно. Количество аномальных эмбрионов в растворах метанола 46%, этиленгликоля 28%, глицерина 30% и этанола 14% соответственно.

У вьюна количество выживших эмбрионов составило в растворах метанола 23%, этиленгликоля 59%, глицерина 31% и этанола 81% соответственно. Количество аномальных эмбрионов в растворах метанола 37%, этиленгликоля 23%, глицерина 36% и этанола 17% соответственно.

У лялиуса количество выживших эмбрионов составило в растворах метанола 11%, этиленгликоля 61%, глицерина 13% и этанола 84% соответственно. Количество аномальных эмбрионов в растворах метанола 71%, этиленгликоля 22%, глицерина 70% и этанола 18%.

Было показано, что введение этанола в состав разработанной нами витрифицирующей криозащитной среды вместо метанола, этиленгликоля или глицерина существенно повышало выживаемость эмбрионов во время инкубирования.

Список использованной литературы:

1. Герасимов Ю.Л. Основы рыбного хозяйства. – Самара, 2003. – 108 с.

2. Костомарова А.А. Вьюн *Misgurnus fossilis* L. // Объекты биологии развития. – М.: Наука, 1975. – С. 308–323.
3. Richter H-J. Das buch der Labyrinth-fische. – Leipzig: Verlag, 1979. – 164 p.
4. Миксон К.Б. Эмбрионы лялиуса (*Colisa lalia* Hamilton-Buchanan, 1822) – модельный объект для криобиологических исследований // Світ медицини та біології. – 2009. – № 2, ч. 1. – С. 91–96.

Mikson K.B.

Optimization of vitrification media for embryos of freshwater fish

All known cryoprotectants in high concentrations toxic to the embryos when exposed to them for a long time. The composition of the cryoprotective media is usually administered solutions of methanol, ethylene glycol and glycerol. It was shown that the introduction of ethanol in the composition is developed by us vitrificate cryoprotective medium is methanol, ethylene glycol or glycerol significantly increased the survival rate of embryos during incubation.

Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д.

Международная ассоциация хранителей реки Есо-TIRAS,
пер. Театральный 11-А, Кишинэу, MD-2012, Молдова;
sandumoshu@gmail.com, ilyatrom@mail.ru

Комменсальные и паразитические протисты европейского обыкновенного горчача *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) (Cyprinidae: Acheilognathinae) водоёмов Прут-Днестровского междуречья

Генетическое и таксономическое разнообразие, филогенез и распространение в Евразии и ещё ряд других вопросов, касающихся рыб рода *Rhodeus* Agassiz, 1832, сейчас остро дискутируются (Bohlen et al., 2006; Zaki et al., 2008). Обыкновенного горчача во многих европейских странах считают уязвимым или находящимся под угрозой исчезновения видом (Kozhara et al., 2007). Между тем, в водоёмах Прут-Днестровского междуречья он стал повсеместно распространённым и массовым. В последние десятилетия во многих антропогенно-деградированных водоёмах/биотопах его популяции показывают быстрый рост и стали доминантными в ихтиофауне, достигая 20%, 63% и более от вылова (Bulat et al., 2014).

Возможными факторами, способствующими такому преимуществу в распространении и росте численности горчака, являются особенности его биологии (короткоцикличность, всеядность, эврибионтность), своеобразный температурный режим и благоприятные условия водоёмов данного гидрографического региона (эвтрофное состояние, упрощенность и униформизация водных экосистем, рост биомассы двустворчатых моллюсков, дефицит ихтиофагов), а также ещё иные невыявленные факторы. На региональном уровне этот вид проявляет инвазионный потенциал, что скорее потребует оценки его воздействия на других гидробионтов, чем защиты.

Одним из прикладных аспектов исследований горчака является определение его паразитофауны. Существуют множество данных, которые указывают на то, что он является нежелательным компонентом в рыбоводных водоёмах (или аквариумах), из-за того, что является распространителем многих паразитов. Среди них, самой распространённой группой являются протисты, которые при определённых условиях быстро увеличивают численность и выступают в качестве агентов многих тяжёлых эпизоотий. Хотя изучение зональных особенностей фауны протистов рыб представляет интерес для теории и практики, вместе с тем, в работах, касающиеся ихтиопаразитов водоёмов рассматриваемого региона, сведений о протистах горчака не содержится. Соответственно, целесообразность учёта состава сообщества паразитических протистов у горчака водоёмов данной территории, с точки зрения оценки возможных последствий роста его численности для ихтиоценоза, очевидна.

Материалом для анализа послужили фаунистические сборы паразитических протистов от горчака, выловленного из водоёмов, расположенных на территории между Прутом, нижним Дунаем, Чёрным морем и Днестром (Р. Молдова и Украина). Время исследований - различные сезоны, преимущественно вегетационные периоды 1985-2013 гг. Всего обследовано 632 экз. рыб различных размерно-возрастных групп и полов (l 10-76,4 мм, 0-5⁺). При сборе и обработке протистов использованы традиционные методики (Быховская-Павловская, 1985; Определитель..., 1984; Lom, Дукова, 1992). Поскольку исследования носили фаунистический характер и материал разнокачественен (год, сезон, тип водоёма, возраст и

величина выборки рыб), то экстенсивность инвазии (ЭИ) не приводится. Интенсивность инвазии (ИИ) рассчитывали по учету среднего числа экземпляров протистов на мазках в 25 полях зрения микроскопа при увеличении окуляра 7^x и объектива 40^x и оценивали следующим образом: + - малочисленный вид (единичные экз., до 10), ++ - многочисленный вид (много экз., от 10 до 30), +++ - очень многочисленный вид (очень много экз., от 30 и более).

У обследованного горчака всего было выявлено 80 видов протистов, относящихся к разным систематическим группам, 18 из них не были идентифицированы до вида по ряду объективных причин: ЖГУТИКОНОСЦЫ (тип *Euglenozoa*, класс *Kinetoplastida*) - 7 видов: *Ichthyobodo necator**† (+), *Cryptobia branchialis**† (++) , *Trypanoplasma borelli**† (+), *Trypanoplasma sp.** (+), *Trypanosoma carassii**† (++) , *T.schulmani** (+), *Trypanosoma sp.** (+); РЕСНИЧНЫЕ (тип *Ciliophora*, классы *Litostomatea*, *Phyllopharyngea*, *Oligohymenophorea* и *Kinetofragminophorea*) - 41 вид: *Amphileptus disciformis**† (+), *A.branchiarum**† (+), *Chilodonella piscicola*† (+), *C.hexasticha*† (+), *Tetrahymena pyriformis*† (+), *Ichthyophthirius multifiliis*† (+), *Ambiphrya ameiuri**† (+), *Mantoscaphidia sp.** (+), *Epistylis lwoffii** (++) , *Epistylis sp.** (+), *Carchesium sp.** *Vorticella sp.** (+), *Opercularia sp.** (+), *Apiosoma gasterostei** (++) , *A.campanulata**† (+), *A.carpelli**† (+), *A.pisciculum*† (++) , *Trichodina valkanovi* (+), *T.intermedia** (+), *T.cobitis** (+), *T.gasterostei** (+), *T.pediculus**† (++) , *T.spathulata** (+), *T.nigra**† (++) , *T.mutabilis* (+), *T.rostrata* (+), *Tesocis** (+), *T.acuta*† (+), *T.rectangli v. rectangli** (+), *T.domerguei* (+), *T.reticulata* (+), *T.prowazeki* (+), *T.cf. unionis** (+), *T.cf. baltica** (+), *Tripartiella copiosa*† (+++), *T.bulbosa** (+), *T.lata* (+), *T.obtusa** (+), *Paratrichodina corlissi** (++) , *Trichodinella epizootica*† (++) , *T.(Foliella) subtilis* (+); СПОРОВИКИ (тип *Sporozoa*, класс *Conoidasida*) - 4 вида: *Goussia rhodei* (++) , *G.cyprinorum* (+), *G. cf. carpelli**† (+), *G.scardinii** (+); АМЕБЫ (тип *Amoebozoa*, класс *Archamoebae*) - 4 вида: *Amoebozoa fam. gen. sp.1** (+), *Amoebozoa fam. gen. sp.2**† (++) , *Amoebozoa fam. gen. sp.3** (++) , *Amoebozoa fam. gen. sp.4** (+); КНИДОСПОРИДИИ (тип *Cnidaria*, класс *Myxosporae*) - 18 видов: *Myxidium pfeifferi* (+), *M.rhodei*† (++) , *Sphaerospora sp.** (++) , *Myxobilatus legeri** (+), *Myxobilatus sp.** (++) , *Chloromyxum cristatum* (+), *Myxobolus dispar*† (+), *M.cyprini*† (++) , *M.ellipsoides** (+), *M.rutili** (+), *M.bramae* (+),

*M.carassii**† (+), *M.muelleri*† (+), *M.diversicapsularis** (+), *M.cycloides*† (+), *M.oviformis*† (+), *M.macrocapsularis* (+), *Thelohanelus pyriformis**† (+); МИКРОСПОРИДИИ (отдел *Microsporidia*, класс *Microsporea*) – 1 вид: *Pleistophora sp.** (+); ООМИЦЕТЫ (отдел *Heterokontophyta*, класс *Oomycota*) – 3 вида: *Saprolegnia sp.*† (+), *Achlya sp.*† (+), *Branchiomyces sp.*† (+); ХИТРИДИОМИЦЕТЫ (отдел *Chytridiomycota*, класс *Chytridiomycota*) – 1 вид: *Mucophilus cf. cyprini**† (+); *Protista incertae sedis** (+) – 1 вид.

Для большинства выявленных протистов (*) горчак оказался ранее неизвестным хозяином, 4 вида из которых (*Trypanoplasma sp.*, *Trypanosoma sp.*, *Sphaerospora sp.* и *Myxobilatus sp.*), вероятно, новые для науки. Фауна протистов горчака мало специфична и складывается из широко распространенных в местной ихтиофауне эврибионтных видов. Специфичными видами для него являются лишь *Trichodina valkanovi*, *Sphaerospora sp.*, *Myxobilatus sp.*, *Goussia rhodei* и, по-видимому, *Trypanoplasma sp.* и *Trypanosoma sp.* Частая встречаемость у горчака *C.branchialis*, *A.branchiarum*, *A.disciformis*, *C.hexasticha*, *A.ameiuri*, *T.rostrata*, *T.bulbosa*, *T.lata*, *T.copiosa* и *T.(F)subtilis*, считающимися проникшими в водоёмы Европы вместе с дальневосточными видами рыб, предположительно указывает на его близость к сино-индийской ихтиофауне. Такие факультативные для горчака протисты, как *Mantoscaphidia sp.*, *Epistylis sp.*, *Carchesium sp.*, *Vorticella sp.*, *Opercularia sp.*, *Trichodina cf. unionis* и *T.cf.baltica* являются комменсальными симбионтами двустворчатых моллюсков и встречались у него исключительно в вегетационный период. По распространенности и численному обилию у горчака преобладающими являются сочетания ресничных, книдоспорициев и жгутиконосцев. По локализации доминантными являлись эктобионты (56,3% видов). В целом, структура сообществ протистов у этой рыбы изменялась на протяжении периода исследований: рост численного обилия и широкое распространение горчака способствовали значительному увеличению таксономического разнообразия его протистофауны. Фауна протистов горчака из различных по типу гидробиотопов качественно и количественно менялась – как следствие особенностей ихтиоценозов и их водного режима (уровневого, термического, химического). Наиболее сходные

комплексы протистов наблюдали у рыб, обитающих в типологически сходных биотопах (по зарастаемости, гидрологическому режиму, гидрохимическим показателям, составу ихтиофауны и пр.). Так, для эктобионтных протистов главным лимитирующим фактором является понижение органических/минеральных веществ в воде, а для эндобионтных – бедность гидрофауны, ограниченность и изолированность водоёма. Характер обитания (приуроченность к биотопам с большим содержанием органики – дно, мелководья, гидрофиты) и тип питания горчака также находят своё отражение на составе его протистофауны. Она более разнообразна у рыб из естественных водоёмов с широким диапазоном условий, в том числе, наличием богатой гидрофауны и ихтиофауны в частности. Наши материалы по горчаку хорошо иллюстрируют известное положение (Догель, Быховский, 1934), что в формировании и разнообразии паразитофауны в водоёмах первостепенную роль играет особенности их рыбного населения. Так, наиболее разнообразная протистофауна отмечена в биотопах, имеющих наиболее богатую в количественном и качественном отношении ихтиофауну, при этом протистофауна в естественных местообитаниях богаче. Также протистофауна заметно богаче у горчака в биотопах, где он имел частую встречаемость при многочисленных популяциях. В этих условиях чаще выявлены и его специфические виды протистов. Эти наблюдения справедливы как в пределах отдельно взятых водоёмов, так и в отношении всего региона. Общая ЭИ обследованного горчака протистами составила 94,6%. Обычное число видов протистов для одной рыбы 2-4, максимальное доходило до 12. Зараженность горчака, как правило, носила смешанный характер. Частыми были следующие ассоциации протистов: *Apiosoma spp.* + *Trichodina spp.*, *I.multifiliis* + *C.piscicola* + *Apiosoma spp.*, *I.multifiliis* + *Trichodinella/Tripartiella spp.*, *C.branchialis* + *Trichodinella/Trichodina spp.*, *Trypanosoma spp.* + *Trypanoplasma spp.*, *Sphaerospora sp.* + *Myxobilatus spp.* ИИ рыб большей части видов протистов обычно была на низком уровне, не оказывая заметного патогенного влияния и не вызывая клинического проявления заболевания, за исключением незначительных субмикроскопических изменений. Носительство горчаком многих патогенных протистов (†) – 32 вида (43,5%), при

сочетании определенных обстоятельств, может представлять потенциальную угрозу для рыб других видов, в особенности среди молоди в условиях аквакультуры или аквариумистики.

Использованная литература:

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 117 с.
2. Догель В.А., Быховский Б.Е. Фауна паразитов рыб Аральского моря // Паразитологический сборник. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – Т.4. – С.241-346.
3. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х т. Т.1. Паразитические простейшие. – Л.: Наука, 1984. – 431 с.
4. Bohlen J., Blyechtov V., Bogutskaya N., J. Freyhof J. Across Siberia and over Europe: Phylogenetic relationships of the freshwater fish genus *Rhodeus* in Europe and the phylogenetic position of *R.sericeus* from the River Amur // Molec. Phylog. and Evolut. – 2006. – V.40. – P. 856-865.
5. Bulat Dm., Bulat Dn. et al. Biodiversitatea, bioinvazia ei bioindicația on studiul faunei piscicole din Republica Moldova. Chieinru: S.n. – 2014. – 430 p.
6. Kozhara A.V., Zhulidov A.V., Gollas S., Przybylski M., Poznyak V.G., Zhulidov D.A., Gurtovaya T.Yu. Range extension and conservation status of the bitterling, *Rhodeus sericeus amarus* in Russia and adjacent countries // Folia Zoologica. – 2007. – V.56, N.1. – P.97–108.
7. Lom J., Dykov I. Protozoan parasites of fishes. – Amsterdam-L.-NY-Tokyo: Elsever, 1992. – 546 p.
8. Zaki S.A.H., Jordan W.C., Reichard M., Przybylski M., Smith C. A morphological and genetic analysis of the European bitterling species complex // Biol. J. Linnean Soc. – 2008. – N.95. – P.337–347.

Moshu A., Trombitsky I.

The commensal and parasitic protists of the European bitterling *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) (Cyprinidae: Acheilognathinae) in the Prut-Dniester interfluvial hydrographic space

In the surveyed bitterling 80 species and unidentified forms of the protistan commensals and parasites have been revealed. The fauna of protists is not specific and formed by common species on the base of local fishes protozoans. Only four of the recorded species seem to be a host-specific to this

fish species. About three dozen species among determined in bitterling could have the epizootic importance for other fishes. The protistan species names and some features of fauna of the revealed protists have been presented.

Набока А.Д., Маренков О.Н.

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
пр. Гагарина, 72, м. Днепропетровск, 49050, Украина, gidrobs@yandex.ru

Способ стимуляции роста молоди раков

В последние десятилетия значительное внимание уделяется развитию аквакультуры и Раки – ценные беспозвоночные, которые пользуются спросом во всех уголках Земли. В последнее время большое внимание уделяется разведению раков в искусственных водоемах. Европейским лидером по выращиванию раков является Турция, на внешний рынок она ежегодно поставляет до 7 тыс. т товарных раков, несколько меньше – Испания (3,5 тыс. т) и Китай (1 тыс. т). В США разведение раков приносит миллионные прибыли и создает рабочие места для многих слоев населения. В связи с этим актуальной задачей современной аквакультуры является поиск путей интенсификации выращивания товарных раков с использованием биологически активных добавок.

Целью работы было исследование современных биологически активных добавок для выращивания раков. В качестве биологической добавки использован «Альбувир» – уникальный иммуностимулирующий препарат, состоящий из низкомолекулярных кислых пептидов. «Альбувир» используют в животноводстве, но пока он не нашел широкого применения в аквакультуре. В качестве подопытных объектов использованы мраморные раки. Мраморный рак (*Procambarus fallax f. virginialis*) является подвидом своего американского сородича *Procambarus fallax*. Главной особенностью мраморного рака является то, что его популяции состоит только из одних самок, а размножение происходит партеногенетическим путем. Все потомство является генетически однородным. Таким образом, мраморных раков очень удобно использовать в качестве модельных объектов в биологических исследованиях.

В эксперименте использовали молодь раков, полученную от партеногенетической самки. На начало эксперимента особи были одной размерно-весовой группы, двухнедельного возраста. В каждый аквариум было высажено по 43 экземпляра. Ежедневно проводили замену воды в аквариумах, а препарат «Альбувир» добавляли в экспериментальный аквариум с опытными раками. Концентрация препарата в воде составляла 0,01%. Кормление раков осуществлялось один раз в день универсальным донным кормом марки Природа «Сомики», суточная доза – 5% от массы раков (в контроле и опыте скармливалось одинаковое количество корма). Чистка аквариума проводилась ежедневно, по мере необходимости подменялась вода.

В экспериментальном и контрольном аквариуме на начало эксперимента средневзвешенная масса особей как опытной, так и контрольной групп составляла $0,06 \pm 0,001$ г. Колебания между минимальным и максимальным показателям массы не превышали 10%. При оценке весовых показателей роста раков было установлено, что за 10 недель масса молодежи раков в экспериментальном аквариуме увеличилось почти в 4,6 раза, а в контрольном аквариуме – в 3,6 раз. В конце эксперимента разница между массой особей контрольного и опытного аквариумов составила 27,2% ($p < 0,05$). При этом отмечалось, что у раков экспериментальной группы случаи каннибализма встречались на 20% реже, чем у особей контрольной группы.

Таким образом, применение разработанного способа использования биологически активной добавки на основе препарата «Альбувир» позволяет увеличивать темп роста молодежи раков и повысить их жизнестойкость.

В результате проведенных исследований разработаны рекомендации по использованию низкомолекулярных пептидов для выращивания и разведения товарных раков. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации биотехнологии выращивания жизнестойкой молодежи пресноводных раков. Результаты исследований внедрены в практику разведения и выращивания раков на базе Зооветеринарного центра «Optim-Vet», а также поданы для получения патента.

Naboka A.D., Marenkov O.N.

A method of promoting the growth of juvenile crayfish

It found that over 10 weeks, masses of young crayfish in the experimental aquarium increased by almost 4.6 times, while in the control aquarium - in 3.6 times. At the end of the experiment the difference between the mass of the control animals and experienced aquarium was 27.2% ($p < 0.05$). It was noted that the experimental group crayfish cases of cannibalism occurred 20% less likely than individuals in the control group.

Thus, the application of the developed method of using a dietary supplement based on the drug "Albuvir" allows you to increase the growth rate of juvenile crayfish and increase their vitality.

Наконечний І.В.

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського,
Україна, м. Миколаїв, вул. Нікольська 24, office@mdu.edu.ua

Динаміка та екологічні закономірності змін видової структури іхтіофауни річки інгул

Річка Інгул бере початок на південному схилі Українського кристалічного щита, тож її долина при проходженні через зонально різні райони Північного Причорномор'я відзначається значним біорізноманіттям рослинності та фауністичного комплексу, у т. ч. іхтіофауни. Багатство природних комплексів і вигідність географічного розташування річки здавна приваблювали людину до першочергового освоєння та заселення землеробами її долини, що підтверджується чисельними пам'ятками ще від часів палеоліту (Кириков, 1981). При цьому саме зони степових річок, володіючи значним біорізноманіттям та полізональною структурою біотичних комплексів, українські чутливі до природних і антропогенних трансформуючих чинників. За цих умов значного деструкційного впливу зазнає річкова біота, особливо іхтіофауна (Мовчан, 2005). В змінах видового складу та чисельності іхтіофауни наочно відображаються як позитивні, так і негативні зрушення, що відбуваються в місцях їхнього існування, тож в моніторингових дослідженнях водоем саме іхтіофауні надається значна увага. Враховуючи, що в наявний час у спеціальній літературі майже не освітлені сучасний стан іхтіофауни річки Інгул, тематика даного дослідження безперечно є актуальною.

Базовими матеріалами даної роботи є результати власних досліджень щодо гідрологічного режиму, стану біорізноманіття та сучасного складу іхтіофауни річки Інгул, виконані в 2011-2015 рр. у середній частині течії (до греблі Софіївського водосховища). Для порівняльного аналізу були використані ретроспективні літературні (Школьський, 1930) та звітні дані різних установ щодо гідрологічного режиму річки (Водні ресурси П.Бугу, 2009), видової структури іхтіофауни та загальної екологічної оцінки екосистеми Інгулу за період з 1878 року по наявний час (Кесслер, 1987). Основною використаного методичного комплексу були польові іхтіологічні та гідрологічні дослідження, а також методики системного аналізу і порівняльні аналітичні узагальнення. В якості методик статистичних аналізів були використанні можливості пакету програм Excel-2010.

Узагальнення даних щодо видової структури іхтіофауни річки Інгул за період з 1978 року і до наявного часу надали значно об'ємні матеріали, відображені в таблиці 1. При цьому наявність та чисельність риб певного виду умовно позначенні символами (-,+,..) та розподілені в дві екологічні групи – прохідні та осілі.

Наведені дані (табл. 1) украї показові в екологічному плані і чітко показують характер і потужність деструкційних явищ, які мали місце за 1878-2015 рр. в стані річки Інгул та її біоти. Головне значення серед цих явищ мали явно антропогенні чинники - порушення гідрологічного режиму річки через побудову на ній низки штучних водойм та винищення виловом прохідних видів і форм риб, які раніше масово заходили в Інгул із моря та лиману для розмноження. З середини минулого століття представників прохідних видів у середній та верхній течії Інгулу не фіксовано. Аналогічні причини зумовили різке зменшення чисельності осілих видів – типових реофілів, екологія яких пов'язана з швидкою течією та порожистими ділянками. В числі останніх – форель-пістрявка, підуст, в'язь, вирезуб, білизна, головень, які вже на початку 80-х років минулого століття або зникли, або зустрічались у мінімальній кількості і лише на окремих ділянках верхньої течії.

Таблиця 1

Видовий склад іхтіофауни Інгулу за 1878-2015 рр.

№	Видова назва		Наявність та поширення виду (станом на)			
	українська	латина	1850-1878	1900-1910	1985	2015
Прохідні та напівпрохідні види і форми						
1.	Осетр	<i>Ac. colchicus</i>	+	-	-	-
3.	Стерлядь	<i>Ac. ruthenus</i>	++	++	+	-
4.	Севрюга	<i>Ac. stellatus</i>	++	+	-	-
5.	Сирть (рибець)	<i>V. vimba</i>	+++	+++	++	-
6.	Вугор річковий	<i>An. anguilla</i>	+	+	-	-
7.	Лосось кумжа	<i>S. trutta labrax</i>	+	+	-	-
8.	Вирезуб	<i>R. frisii</i>	++	+	-	-
9.	Чехоня	<i>P. cultratus</i>	+++	+++	-	-
10.	Тараня	<i>R. heckelii</i>	+++	+++	+?	-
11.	Лящ	<i>Ab. brama</i>	+	+	-?	-
Всього видів даної екогрупи – II						
Осілі види і форми						
1.	Форель пістрявка	<i>S. trutta</i>	++	++	-	-
2.	Лящ	<i>Ab. Brama</i>	+++	+++	+++	+++
3.	Густера-плоскирь	<i>B. bjoerkna</i>	+++	++	++	+++
4.	Краснопірка	<i>Sc. erythrophthalmus</i>	+++	+++	+++	++
5.	Карась	<i>Carassius</i>	++	++	++	++
6.	Сазан	<i>C. carpio</i>	++	++	++	+
7.	Линь	<i>T. tinca</i>	+	+	+	+
8.	Уклейка	<i>A. alburnus</i>	++	++	++	++
9.	Підуст	<i>Ch.nasus</i>	+++	+++	+	+?
10.	Білизна (жерех)	<i>L. cephalus</i>	++	++	+	+?
11.	Вирезуб	<i>R. frisii</i>	++	++	+	+?
12.	Щука	<i>E. lucius</i>	++	++	+++	+++
13.	Сом	<i>S. glanis</i>	+	+	+++	+++
14.	Головень	<i>L. cephalus</i>	+++	+++	+	+
15.	В'язь	<i>L. idus</i>	++	++	+	+?
16.	Судак	<i>L. fluviatilis</i>	-	-	+	+++
17.	Окунь	<i>P. fluviatilis</i>	+++	+++	+++	+++
18.	В'юн	<i>M. fossilis</i>	+	+	+	+?
19.	Бичок – головач	<i>N. kessleri</i>	-	-	++	+++
20.	Товстолоб	<i>H. molitrix</i>	-	-	+	++
21.	Білий амур	<i>Ct. Idella</i>	-	-	++	++
Всього видів даної екогрупи - 21						

*- вид відсутній; + рідкісний; ++малочисельний; +++звичайний, ? чіткі дані відсутні

Зарегульованість стоку Інгулу греблями в умовах аридизації клімату призвела до тривало діючих негативних змін гідрологічного режиму та погіршення гідрохімічних показників води, що слугувало потужним селективним чинником відносно видового складу осілих риб, серед яких найбільшої чисельності закономірно набули екологічно пластичні види. Так, місце аборигенних хижаків-реофілів (форель, білизна та головень) зайняли хижаки малопроточних водойм – судак, щука і сом, при цьому найбільш пластичним представником даної групи видів виявився окунь. Повсюдне поширення зберегла уклейка, але найбільш звичайними з числа фонових видів стали різноманітні бички.

В той же час для Інгулу так і залишились рідкісними такі типові мешканці непроточних водойм, як линь та в'юн. Не набули навіть фонового значення і різні гібридні форми карася та сазана/короба, не змогли повністю освоїти наявну екосистему річки та набуті високої чисельності алохтоні товстолоб і білий амур, які досить звичайні в низинній ділянці течії.

На наявний час з числа аборигенних видів іхтіофауни Інгулу найбільшу небезпеку зникнення мають саме реофільні види, що вимагає нагальних досліджень ситуації та розробки заходів щодо збереження їх присутності в екосистемі Інгулу. Одним із подібних заходів цього плану може бути виділення декількох заповідних ділянок у верхів'ях Софіївського водосховища, де ще є відповідні умови для існування реофільних видів риб.

Використана література:

1. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / За ред. В. К. Хільчевського. – К.: Ніка-центр, 2009. – 184 с.
2. Кесслер К. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области. // Тр. Арало-Касп. экспед. – СПб., 1877. – Вып. 4. – 360 с.
3. Кириков С.В. Человек и природа степного Причерноморья с геродотовского времени до начала XIX века // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. – М.: Наука, 1981. – С.87-98.
4. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний

склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) // Зб. праць Зоол. музею. – 2005. – № 37. – С. 70-82.

5. Школьський А. М. Визначник риб України. – Харків-Київ: Рад. селянин, 1930. – 139 с.

Nakonechniy I.V.

Dynamics and environmental laws of changers of fish fauna species structure in Inhul River

This article presents the results of data analytical summaries of species structure of fish fauna in Inhul River over the last 150 years. All passage types and forms from the 43 native species in the Inhul River, known in the early twentieth century, have disappeared to this time. Typical rheophilic species suffered significant losses and residents of low flow reservoirs are dominating as the background. At present time rheophilic species are in the greatest danger of extinction from the number of native species of Inhul fish fauna. It requires research of urgent situation and development of measures to preserve its presence in the Ingul ecosystem.

Нестерова Т.Д., Маренков О.Н.

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара
пр. Гагарина, 72, м. Днепропетровск, 49050, Украина, gidrobs@yandex.ru

Применение кислых пептидов при выращивании ампулярий

В последние десятилетия значительное внимание уделяется развитию аквакультуры и поиску новых объектов для культивирования. Одним из таких нетрадиционных и перспективных объектов выращивания являются деликатесные моллюски рода *Ampullaria*.

Актуальность работы заключается в том, что ампулярии имеют пищевую ценность, по вкусовым качествам они не уступают деликатесным моллюскам, которых выращивают в Европе, а себестоимость их производства делает этих улиток доступными на отечественном рынке продукции. Промышленное выращивание ампулярий обходится дешевле, чем культивирование других беспозвоночных, так как они неприхотливы к условиям содержания и к пище.

Цель работы – разработка путей интенсификации выращивания ампулярий с использованием новейшей иммуностимулирующей добавки раствора кислых пептидов. В

основу работы легла задача определить действие нового антивирусного биологически активного препарата «Альбувир» на моллюсков рода *Ampullaria*. «Альбувир» нашел широкое применение в животноводстве и ветеринарии в качестве профилактического и иммуностимулирующего препарата, но данный препарат может быть использован в рыбоводстве и аквакультуре. На сегодняшний день аналоговых исследований по воздействию препарата на водных беспозвоночных не проводилось. Особенностью препарата является практически полное отсутствие у него токсичности (пептиды разрушаются до аминокислот) и невозможность адаптации со стороны вируса и организма животного – аминокислоты самоорганизуются в организме животного.

В ходе экспериментальной работы изучены особенности роста ампулярий, выращиваемых в искусственных условиях с добавлением биологически активного препарата «Альбувир» – водорастворимой смеси сукцинат-пептидогидролизатов. Разработанный способ использования «Альбувира» базируется на проведении профилактических ванн путем создания оптимальной концентрации препарата в аквариуме. Эксперимент проводился в двух аквариумах рабочим объемом 6 л. Для эксперимента отбирали ампулярий одной генерации и одинаковой размерно-весовой группы. В каждый аквариум было высажено по 10 особей. Ежедневно препарат «Альбувир» в виде 10%-го раствора добавляли в количестве 6 мл в экспериментальный аквариум с опытными моллюсками. Концентрация препарата в аквариуме составляла 0,01%.

В экспериментальном и контрольном аквариуме на начало опыта средняя масса моллюсков составляла $0,22 \pm 0,021$ г. При оценке показателей роста ампулярий было установлено, что масса моллюсков в экспериментальном аквариуме увеличилась на 78%, а в контрольном аквариуме – на 57%. Относительный прирост массы ампулярий за период эксперимента в опыте был в 1,5 раза выше, чем в контроле. Также установлено, что выживаемость молоди ампулярий и их резистентность к заболеванию сапролегниозом составила – 40%. Эффективность использования искусственных кормов в экспериментальных условиях составила 25%. Таким образом, применение заявленного способа проведения профилактических обработок

моллюсков препаратом «Альбувир» позволяет увеличивать темп роста товарных моллюсков и повышать их иммунитет.

В результате проведенных исследований разработаны рекомендации по использованию стимулирующего препарата «Альбувир» для выращивания и разведения товарных ампулярий. Полученные результаты являются важнейшей основой для оптимизации биотехнологии выращивания пресноводных моллюсков. Результаты исследований внедрены в практику разведения и выращивания ампулярий на базе Зооветеринарного центра «Optim-Vet», а также поданы для получения патента.

Nesterova T.D., Marenkov O.N.

Application of acidic peptides in growing of apple snail

The aim of the work – to develop ways of intensification of cultivation ampullaria using the latest immunostimulatory additive of the solution of acidic peptides. The basis of the work was to determine the effect of the new anti-virus biologically active drug "Albuvir" on mollusks of the genus *Ampullaria*. "Albuvir" is widely used in animal husbandry and veterinary medicine as a preventive and immunostimulating drug, but this drug can be used in fish farming and aquaculture.

During the experimental work the growth characteristics of ampullaria grown in vitro with the addition of biologically active drug "Albuvir" – a mixture of water-soluble succinate – peptide hydrolysates were studied. Developed way of using an "Albuvir" is based on the implementation of preventive baths by creating an optimal drug concentration in the aquarium. The experiment was conducted in two aquariums with working volume of 6 liters. For the experiment were selected ampullaria of one generation and the same size and weight. In each aquarium were planted 10 individuals. Drug "Albuvir" as a 10% solution was added in an amount of 6 ml in an experimental aquarium with test subjects molluscs weekly. The concentration of drug in the aquarium was 0.01%.

In the experimental and control aquariums at the beginning of the experiment the average weight of shellfish was $0,22 \pm 0,021$ g. In evaluating the growth rates of ampullaria was found that the mass of clams in the experimental aquarium increased by 78 %, while in the control aquarium on 57 %. The relative weight gain of ampullaria for the period of the experiment in the experiment was 1.5 times higher than in the control. Was also found that the survival rate of fry ampullaria and saprolegnia disease resistance was 40 %. The effectiveness of the use of artificial feed in experimental conditions was 25 %. Therefore, the use of the claimed method for preventive treatments of shellfish with preparation "Albuvir" allows you to increase the rate of growth of trade shellfish and enhance their immunity.

Ніколенко Ю., Засць Н.С.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
пр. Гагаріна 72, Дніпропетровськ 49050, e-mail: hydro-dnu@mail.ru

Динаміка гідрохімічних показників річки Мокра Сура у весняний період

На сьогодні, інтенсивна недостатньо контрольована господарська діяльність людини зумовила екологічну кризу малих річок Дніпропетровської області, що призвело до погіршення якості води, як самих малих річок, так і Дніпра (Федоненко, 2008). Однією з найбільших правих приток Дніпра є річка Мокра Сура, яка на всьому протязі забруднюється поверхневим стоком, несучим, поряд з родючим ґрунтом, змиви з полів, мінеральні добрива та отрутохімікати (Яцик, 1991). У нижній течії становище ускладнюється надходженням в річку стічних вод групи промислових підприємств Дніпропетровська. Відмічаються інтенсивні процеси заростання і обміління, що ведуть до вторинного біологічного забруднення річки, зменшення її біорізноманіття.

Відбір і аналіз проб проводився весною 2015 року, згідно з діючим стандартним методикам (Булгаков, 2003, Романенко, 2006, Мелехова, 2007). Досліджуваний відрізок річки був умовно поділений на три ділянки: верхня (с. Сурсько-Литовське), середня (с. Новоолександрівка) і нижня (гірло).

За досліджений період були отримані наступні результати. За хімічним складом вода р. Мокра Сура відноситься до гідрокарбонатного класу, кальцевої групи. Жорсткість води змінюється від 17° до 45°, в залежності від точки відбору, найменше значення зафіксовано в районі гирла річки. рН змінюється від 7,5-8,3, вільна вугільна кислота від 27,5 мг/л, в районі гирла до 30,2 мг/л, в районі с. Новоолександрівки. Вміст розчиненого кисню на досліджуваному відрізку річки, в даний період досить високий, так в районі гирла річки – 10,22 мгО/л, с. Новоолександрівка – 9,13 мгО/л, с. Сурсько-Литовське – 10,1 мгО/л. Показник перманганатної окиснюваності коливається в межах 7,77-15,6 мг/л, що перевищує встановлені ГДК, як для водойм рибогосподарського призначення, так і господарсько-побутового використання і свідчить про високе органічне забруднення. Вміст гідрокарбонатів, вільного азоту, нітратів і фосфатів, не перевищував встановлених ГДК, так вміст

вільного азоту (амонія) змінювався в межах – 0,095-0,23 мг/л, нітратів від 0,37 мг/л, в районі гирла до 0,73 мг/л, в районі с. Сурсько-Литовське, фосфатів від 0,17 мг/л, район гирла до 2,53 мг/л, район с. Новоолександрівка. Вміст нітритів значно відрізнявся в залежності від досліджуваних ділянок: в районі гирла річки становив 0,03 мг/л, в районі с. Сурсько-Литовське – 0,076 і в районі с. Новоолександрівка – 0,94 мг/л, що перевищує ГДК для водойм рибогосподарського призначення. Отримані дані щодо вмісту у воді мінеральних форм азоту та фосфору свідчить про евтрофування водного об'єкта та його здатність до самоочищення.

Таким чином у результаті проведених досліджень було виявлено перевищення встановлених ГДК для вільної вугільної кислоти, перманганатної окиснюваності і нітритів в районі с. Новоолександрівка, що свідчить про наявність джерела забруднення в цьому районі. В цілому, екологічна оцінка якості води (Романенко, 1998) досліджуваного об'єкта за основними гідрохімічними показниками дозволяє віднести її до III класу, 5 категорії (задовільна, посередня), хоча в окремих ділянках спостерігалось значне зниження якості води - до V класу, 6 категорії (дуже погана вода). Незважаючи на це, екологічний стан річки задовільний, і за більшістю показників придатний для рибогосподарського і господарсько-побутового призначення. Однак, для більш об'єктивної оцінки якості води р. Мокра Сура необхідно дослідити міжсезонну та міжрічну динаміку її гідрохімічного режиму.

Список використаних джерел:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пос. / Под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
2. Булгаков Н.Г. Контроль природной среды как совокупность методов биоиндикации, экологической диагностики и нормирования. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация. ВИНТИ. – 2003. – №4. – С. 33–70.
3. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах / О.В. Федоненко, Н.Б. Єсіпова, Т.С. Шарамок та ін. – Дніпропетровськ, 2008. – 277 с.

4. Малі річки України. Довідник / Під ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – С. 42-43.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Під ред. В.Д. Романенко. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
6. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

Nikolenko Y, Zayets N.S.

The dynamics of hydrochemical indicators river Mokra Sura in the spring

Based on the analysis of the most important hydro-chemical indicators, that characterize the quality of the aquatic ecosystem opportunity to cleanse itself, it was found exceeding the permissible norms of the content of free carbonic acid, permanganate oxidation and nitrite in an area Novooleksandrovka. In general, the environmental assessment of the water quality of the object on the main hydrochemical indices can be attributed to its class III, category 5 (mediocre, moderately polluted water). The ecological state of the river is satisfactory and is suitable for most indicators for the fishery and for household purposes. However, for a more objective assessment of the quality of water of the river. Mokra Sura is necessary to investigate the offseason and interannual dynamics of its hydrochemical regime.

¹Новіцький Р.О., ²Кочет В.М.,

³Христов О.О., ⁴Шевченко П.Г.

¹Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара,
zoolog@ukr.net

²Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», dorz@ukr.net

³Дніпропетровська обласна громадська організація «Дніпровська природна інспекція», info@dogodpi.com.ua

⁴Національний університет біоресурсів і природокористування України,
shevchenko.petr@edu.ua

**Аналіз сучасного стану іхтіофауни
гідротехнічного каналу «Дніпро-Донбас»**

З метою забезпечення водою східних регіонів України в 1970–1980 рр. був побудований магістральний канал «Дніпро-Донбас». Пуск його першої черги відбувся в 1982 році. З моменту побудови каналу відбулися негативні зміни в цій гідроекосистемі: погіршення гідрологічного режиму, якості і санітарних характеристик води, замулення, заростання водною рослинністю,

спостерігалися явища задухи і «цвітіння» води. Процеси продукування надлишкової біомаси створюють серйозні біологічні перешкоди експлуатації каналу (Гидробиология..., 1990; Пилипенко, 2012).

Погіршення загальноєкологічної та санітарної ситуації на каналі «Дніпро-Донбас» потребує необхідності дослідження сучасного стану водних живих ресурсів (в т. ч. іхтіофауни) і впровадження ефективної системи заходів з покращення якості води. Одним з найбільш економічно вигідних є застосування біомеліорації з використанням рослиноїдних риб (Вовк, 1974; Коваль, Шевченко, Колесников, 1987).

Мета роботи – оцінка сучасного стану іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас».

Іхтіологічні дослідження чотирьох ділянок каналу «Дніпро-Донбас» проводили в 2014 р. від його початку (ГВС) до насосної станції № 3 (загальна протяжність 54 км). Використовували стандартний набір знарядь лову: ставні сітки з кроком вічка від 21 мм до 110 мм, довжиною від 30 до 50 м кожна (n=10 шт). На всіх ділянках здійснено 52 сіткопідйоми. Використовували також дрібновічкову волокушу (15 м) з розміром вічка в крилах 7,0 мм, у кулі – 3 мм. На всіх ділянках було відібрано 12 інтегральних проб. Проаналізовано 1492 екз. риб різних видів і вікових груп.

Іхтіофауна каналу «Дніпро-Донбас» формувалась на основі іхтіокомплексу Дніпродзержинського водосховища. В процесі експлуатації каналу значно змінилися параметри цієї штучної екосистеми. Гідрологічний режим практично повністю змінився. На сьогодні подавання води по трасі каналу здійснюється вкрай неритмічно, з великими перервами (понад 1 і до 9 місяців), обсяги прокачування води значно зменшилися. Це дає змогу на сьогодні класифікувати водойму як лімнічну (озероподібну) систему.

Проведеними влітку 2014 р. іхтіологічними дослідженнями в складі іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» зареєстровано 26 видів риб з 7 родин: Шукові (*Esocidae*) – шука звичайна (*Esox lucius*); Коропові (*Cyprinidae*) – головень звичайний (*Leuciscus cephalus*), бобирець дніпровський (*Leuciscus borysthenticus*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), краснопірка *Scardinius erythrophthalmus*, білий амур (*Stenopharyngodon idella*), білизна звичайна (*Aspius aspius*), верховодка звичайна (*Alburnus*

alburnus), верховка звичайна (*Leucaspis delineatus*), плоскирка європейська (*Blicca bjoerkna*), лящ звичайний (*Abramis brama*), товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолобик строкатий (*Aristichthys nobilis*), гірчак європейський (*Rhodeus sericeus amarus*), чебачок амурський (*Pseudorasbora parva*), короп (сазан) європейський (*Cyprinus carpio*), карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio*), лин озерний (*Tinca tinca*); В'юнові (*Cobitiidae*) – щипавка звичайна (*Cobitis taenia*); Сомові (*Siluridae*) – сом європейський (*Silurus glanis*); Голкові (*Syngnathidae*) – морська голка пухлощока чорноморська (*Syngnathus nigrolineatus*); Окуневі (*Percidae*) – судак звичайний (*Stizostedion lucioperca*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus*); Бичкові (*Gobiidae*) – бичок круляк (*Neogobius melanostomus*), бичок гонець (*Neogobius gymnotrachelus*), бичок мартовик (*Mesogobius batrachocephalus*), бичок цуцик (*Proterorhinus marmoratus*).

Видовий склад іхтіофауни каналу «Дніпро-Донбас» дещо збіднений, на окремих ділянках варіює від 7 до 17 видів. Дослідженнями не виявлені такі звичайні для приток Дніпра види як тюлька, атерина, чехоня, карась золотий, в'юн, минь, два види колючок, бичок пісочник, бичок головач, бичок пуголовок зірчастий.

20 видів риб (71,4 % видового складу) є аборигенними видами Дніпра. Це доволі високий показник для штучних водойм. На всіх обстежених ділянках спостерігається оптимізований розвиток та формування сталих популяцій туводних риб. Особливо це стосується таких видів як плітка, плоскирка, краснопірка, щука, окунь, лин. За розміром і вагою досліджені аборигенні риби з каналу випереджають риб з будь-яких річок регіону. Найкращі показники темпів росту і ваги – у плітки *R. rutilus* та лина *T. tinca*.

В каналі зареєстровано 5 видів чужорідних риб, з яких три види в природному стані не відтворюються (*H. molitrix*, *A. nobilis*, *C. idella*). Зариблення цими видами далекохідного комплексу дозволяє більш повно формувати біомеліоративний ефект за рахунок вилучення надлишків рослинної біомаси. Так, зокрема, відсутнє суцільне заростання акваторії досліджених ділянок водною і надводною рослинністю, прозорість води в серпні сягає 2 м і більше (за диском Секкі).

Інші два чужорідних види (*C. auratus gibelio* та *P. parva*) з'явилися у водоймах Дніпропетровської області в різні часи. Так, карась сріблястий активно розповсюджувався, в тому числі як об'єкт рибництва, у водойми в 1960–1970 роках. *C. auratus gibelio* є основою промислу та основним об'єктом вилучення рибалками-аматорами.

Інший чужорідний вид – чебачок амурський *P. parva* – був випадково завезений разом із рослиноїдними рибами і натуралізувався в водоймах регіону. З 1990-х років *P. parva* є одним з найбільш поширених і чисельних видів в прибережних угрупованнях риб.

Позитивним моментом є відсутність на момент досліджень у складі іхтіофауни каналу сонячного окуня (*Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758), чужорідного виду, який в останнє десятиріччя інтенсивно засвоює усі типи водойм Дніпропетровської області.

19 видів риб мають ресурсне значення, є об'єктами промислового лову і любительського рибальства. Усереднений показник загальної чисельності молоді риб на мілководдях каналу складає 927,1 екз/100 м², біомаса – 2245,4 г/100 м². Це доволі високі показники для водойм такого типу, а також для водойм зі штучно спрямованим руслом. Разом із тим, висока чисельність риб в літоралі обумовлена надмірним розвитком на окремих ділянках функціонально небезпечного гірчака *Rh. sericeus amarus* та малоцінної верховодки *A. alburnus* (відповідно 18,6% та 21,8% від загальної чисельності риб у прибережжі).

Загалом, біологічний потенціал акваторії каналу «Дніпро-Донбас» є доволі значним. Спостерігається потужний меліоративний ефект від зариблення каналу рибами-біомеліораторами.

Список використаних джерел:

1. Вовк П. С. О возможности использования белого толстолобика для повышения рыбопродуктивности и снижения уровня эвтрофикации днепровских водохранилищ // Вопр. ихтиологии. – 1974. – № 14. – 3 (86). – С. 406-414.
2. Гидробиология каналов Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1990. – 240 с.
3. Коваль Н. В., Шевченко П. Г., Колесников В. Н. Видовой состав молодежи рыб и некоторые черты формирования

ихтиофауны канала «Днепр-Донбасс» // Рукопись деп. в ВНИИТИ, № 2161–В87. – К.:, 1987. – 19 с.

4. Пилипенко Ю. В. Екологічні основи раціональної експлуатації гідроекосистем штучного походження степової зони України // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: мат-лы VII междунар. науч.-техн. конф. – Керчь: ЮгНИРО, 2012. – Т. 2. – С. 44-45.

Novitskiy R.A., Kochet V.N., Khristov O.O., Shevchenko P.G.

Analysis of modern state of ichthyofauna of the Dnieper-Donbass

Canal

In 2014, the comprehensive studies of the fish fauna of Dnieper-Donbass Canal at the border area. As part of the fish fauna of the channel recorded 26 species of fish. Of tension process of existence and dynamics of fish species composition in different parts of the channel. There is a clear positive effect from in 2011–2014 works for the protection of aquatic biological resources of the channel. Within the boundaries of all the surveyed sites revealed an optimized development and formation of stable populations of native fish in the region (roach, rudd, bream, pike, perch). There is a powerful biomelioration effect from the invasion of biomelioration fish species.

The resulting raw data testifies to the presence of powerful bioproduction potential channel «Dnieper-Donbass» both in terms of additional fish production and in the development of recreation, sports and recreational fishing.

Олійник О.Б.¹, Матвієнко Н.М.², Козій М.С.³

¹ Іхтіопатологічна лабораторія,

04050, м. Київ, вул. Тургенівська 81, к. 14, elenaoli@ukr.net;

² Інститут рибного господарства НААН,

03164, м. Київ, вул. Обухівська 135, matvienko@if.com.ua;

³ Херсонський державний аграрний університет,

73006, м. Херсон, вул. Рози Люксембург, 23, kozij67@gmail.com

Мікрорівнева реакція окремих органів і тканин коропа на дію препаратів «Жавель-Клейд» та «Діамант»

Однією із найбільш поширених груп інвазійних хвороб на території України є крустацеози (збудник аргульозу – *Argulus foliaceus*; збудник лerneозу коропових риб – *Lerneae elegans*; збудники синергазілюзу – *Sinergasilus major*, *Sinergasilus lieni*;

збудники ергазильозу – *Ergasilus briani*, *E. sieboldi*) (Головіна, 2007). Для боротьби із групою даних захворювань авторами було підібрано два препарати – «Жавель-Клейд» та «Діамант», ефективність застосування яких була підтверджена рядом експериментальних досліджень у лабораторних умовах та в умовах рибницьких господарств (Олійник, 2012; Олійник, 2013). Для визначення впливу обраних препаратів на організм риби провели гістологічне дослідження тканин органів обробленої «Жавель-Клейдом» та «Діамантом» риби.

Для дослідження відбирали дворічок лускатого коропа із чітко вираженими клінічними ознаками крустацеозів, із яких було сформовано дослідні групи: перша - у ванну не вносились препарати (контрольна група); друга - у ванну було внесено 0,006% розчин препарату «Діамант»; третя - у ванну було внесено 0,005% розчин препарату «Жавель-Клейд».

Після проведення обробки ураженої риби препаратами, для проведення порівняльного гістологічного аналізу були відпрепаровані такі органи: печінка, зябра, серце, селезінка та нирки.

Порівнюючи мікроструктурні дані (Козій, 2011) контрольної групи із отриманою деталізованою мікрокартиною органів риби дослідних груп, можна зробити висновок, що у всіх випадках будь-які відхилення у структурі тканинних і клітинних структур відсутні. Разом із тим, слід відмітити, що короточасна дія досліджених препаратів стимулює появу певних морфо-структурних змін.

Так, 60-хвилинна обробка риби у 0,006% розчині препарату «Діамант» призводить до помірної активізації функції нефрогенної тканини. При потраплянні препарату до середнього відділу кишкової трубки (за наявності жирів у кормі) фіксується посилення скоротливої активності капсули Боумана-Шумлянського. На основі отриманих результатів можна припустити, що у випадку застосування препарату «Діамант» спрацьовує захисний механізм, направлений на виведення окремих його складових у складі первинного фільтрату і який, при цьому, не порушує цілісності структури нефрогенної тканини.

При 60-хвилинній обробці ураженої риби у 0,005% розчині препарату «Жавель-Клейд», у каудексах респіраторних пластинок зябрового апарату відбувалось підвищення функціональної активності іонотранспортуючих (хлоридних) клітин. Біля основи

респіраторних пластинок наявні скупчення пухирцеподібних епітеліоцитів, цитоплазма яких у нормі мутна. Зміна кислотності середовища закономірно призводить до активації хлоридних клітин, про що свідчить набуття цитоплазмою оптичної однорідності. Паралельно, в окремих ділянках везикул можна виявити одиночні мітози, що вказує на ініціювання і подальший перебіг формоутворюючих процесів в органі.

Аналізуючи гістологічну картину, стає очевидним, що у даному випадку відбувається своєрідна адаптація органу дихання у вигляді виведення надлишку хлорид-іонів з організму, що відповідає нормальній реакції прісноводних риб на зміну концентрації окремих іонів у воді.

Підсумовуючи викладене вище, можна зробити висновок, що препарати «Діамант» та «Жавель-Клейд» не провокують розвиток патологічних змін у структурних складових життєво важливих органів. Додатково це підтверджується відсутністю достовірних розбіжностей параметрів відповідних клітинних генерацій.

Список використаних джерел:

1. Ихтиопатология / под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауера. – М.: Мир, 2007. – 448 с.
2. Козій М.С., Шерман І.М., Лянзберг О.В. Атлас гістології і ембріології промислових риб України: навч. посіб. – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 404 с.
3. Олійник О.Б., Матвієнко Н.М. Вплив препаратів «Жавель-Клейд», «Діамант» та відвару суміші пижмо: чистотіл на мікрофлору поверхні тіла та внутрішніх органів риби, ураженої крустацеозами // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К.: ВЦ НУБіП України, 2012. – Вип. 172, Ч.2. – С. 140-145.
4. Олійник О.Б., Матвієнко Н.М. Гематологічні показники коропів, уражених збудниками крустацеозів, після обробки антипаразитарними препаратами // Наук.-техн. бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2013. – Вип. 14, №1-2. – С. 193-196.

Olynyk O.B., Matvienko N.M., Koziy M.S.

Microlevel reaction of several carp organs and tissues for the “Javel-Clade” and “Diamant” effects

In the paper, results of histologic study of organs of two-year-old carps with clear clinical signs of crustaceosis after treatment with “Diamant” and “Javel-Clade” medicines are presented. Especially it deals with microlevel reactions of carp organs and tissues for the “Javel-Clade” and “Diamant” effects.

It's accertained that “Diamant” and “Javel-Clade” solutions don't cause pathologic structural changes in carp organs and tissues; those facts are backed by results of histologic studies.

Оліфіренко В.В., Оліфіренко А.А., Стеценко В. С.

Херсонський державний аграрний університет
73006, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23, vasil_83@mail.ru

Заморні явища Дніпровсько-Бузького естуарію

Останніми роками замори риби у межах естуарію стали майже звичним явищем. Вони відбуваються інколи по декілька разів у рік, завдаючи суттєві екологічні та економічні збитки, але не зважаючи на свою небезпечність, комплексність, причини їх виникнення вивчені недостатньо. Естуарій відіграє важливе значення у економіці України, має рибогосподарське значення, є районом інтенсивного судноплавства та рекреації.

До естуарію щорічно потрапляє в середньому біля 168 тис. т. біогенних та 15 тис. т. забруднюючих речовин. Стік річок зарегульований водосховищами, паводків майже не відбувається, а попуски води Каховської ГЕС не рідко знаходяться нижче рівня санітарних. Комбінація вказаних комплексних природно – антропогенних явищ призводить до різкого зниження якості води естуарію у певні періоди року та на певних ділянках його акваторії, що призводить до виникнення заморів. Незважаючи на регулярність цих явищ моніторингу екологічної ситуації не ведеться, хоча саме з причин регулярних заморів риби свого часу було створено громадський штаб рибоохорони при Херсонській обласній державній адміністрації. Збитки від цих негативних явищ сягають багатьох мільйонів, щорічно гинуть цінні промислові види, різко скорочується їх вилов.

Вивчення, прогнозування та попередження заморних явищ та причин, що їх викликають є важливою науковою задачею, що має крім того практичне значення.

Різка зниження якості води естуарію відбувається в червні – серпні місяці. Цьому сприяє декілька екологічних факторів, а саме значний прогрів води, несприятливі гідробіологічні умови – зокрема бурхливий розвиток ціанофітів, потрапляння солоної води – яке викликає загибель прісноводних організмів, зміна гідрологічних та гідрохімічних умов, потрапляння біогенів.

Аналізуючи данні по заморним явищам за останні роки ми прийшли до висновку, що основним лімітуючим фактором, що викликає зазначені зміни є сповільнений або повністю відсутній попуск води Каховської ГЕС, так як саме у стоячій воді відбувається активний ріст синьо-зелених водоростей, гіпоксія, накопичення аміаку, сірководню та інших продуктів розпаду органічних речовин. За таких умов на глибину більше як 1,5 м. практично не потрапляє сонячне світло і процес фотосинтезу відповідно не відбувається. Заморні зони, спричинені гіпогіцією, за нашими спостереженнями, стабільно утворюються вздовж судохідного каналу та на слабопроточних ділянках фактично всіх лиманів та мілководних водойм. Особливо небезпечним є подальше утворення сірководневих зон в місцях найбільшого впливу стоків Дніпра, Південного Буга та Інгула.

Однак отриманні нами данні є вибірковими, причини заморних явищ лишаються мало вивченими, відсутнє стратегічне прогнозування та профілактика.

Для попередження виникнення екологічної проблеми в Дніпровсько-Бузькому естуарії необхідно провести кваліфікований екологічний моніторинг вказаного явища, та довготривалі спостереження та вивчення. Необхідна розробка моделі функціонування екосистеми естуарію, та комплексу заходів по зниженню скидів біогенних та забруднюючих речовин.

Olifrienko V. V., Olifrienko A. A., Stetsenko V. S.

Kill phenomena Dnieper-bug estuary

The thesis discussed the topical problems of the loss of valuable commercial fish species and other aquatic organisms in the Dnieper – Bug estuary, not due to favorable hydrological and hydrochemical indicators that cause significant ecological and economic losses, and require a qualified environmental monitoring.

Орленко А.М.

Херсонський державний аграрний університет,
м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23, orlenko_an@mail.ru

Перспективи розвитку морської аквакультури в Україні

Уже хоча б тому, що Україна має достатньо велику площу акваторії в Азовському та Чорному морях, видове різноманіття риби – об'єктів марикультури, ринок збуту вирощеної продукції, цей напрямок в аквакультурі необхідно розвивати.

Об'єктами морської аквакультури риби в Азовському та Чорному морях є кефалеві, осетрові, лососеві, окуневі, камбалові.

Основним напрямом розвитку морської аквакультури риби на теперішній час є пасовищна марикультура, що передбачає штучне відтворення цінних видів напівпрохідних, прохідних та морських риби, випуск життєстійкої молоді в море, або лимани, з наступним видобутком товарної риби, вирощеної на природних кормах.

Другим перспективним напрямом є інтенсивна марикультура, що передбачає використання морських садків. Оскільки садки повинні бути встановлені на достатній глибині, що в умовах наших морів достатньо далеко від берега, перспективним є використання штормостійких садків, або підводних автоматизованих садкових пристроїв.

Особливу актуальність розвиток морської аквакультури риби одержав в 60-70 –х роках минулого століття. Це було пов'язано з різким скороченням запасів цінних промислових видів риби – кефалевих, камбалових, осетрових, лососевих.

В Україні достатньо наукових установ та університетів, що проводять планомірні дослідження спрямовані на розробку біотехнологій штучного відтворення та товарного вирощування риби – об'єктів морської аквакультури.

Розроблені та пройшли виробничу перевірку біотехнології штучного відтворення кефалей – лобаня, сингіля, піленгаса, чорноморського та азовського калкана, камбали глоси, американського смугастого окуня, сталевоголового лосося та осетрових риби в Азово-Чорноморському басейні.

Таким чином, Україна має достатньо велику площу акваторії в Азовському та Чорному морях, що придатні для розвитку морської аквакультури, видове різноманіття риби – об'єктів марикультури,

ринок збуту вирощеної продукції, кваліфікованих фахівців з цього напрямку. При правильній організації виробництва та достатньому інвестуванні розвиток морської аквакультури риб в Україні є досить перспективним напрямом.

Orlenko A.N.

Prospects for marine aquaculture in Ukraine

Ukraine has enough large area waters in the Azov and Black Seas, which are suitable for the development of marine aquaculture, fish species diversity - mariculture facilities, market grown products specialists in this area. With proper organization of production development of marine fish aquaculture in Ukraine is quite promising direction.

Пилипенко Ю.В.

Херсонський державний аграрний університет,
73006, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23
pilipenko_eco@mail.ru

Штучні іхтіоценози як елемент управління якістю води гідроекосистем малих водосховищ

Суттєву роль у формуванні водних ресурсів України відіграють малі водосховища різного цільового призначення (питне і технічне водопостачання, іригація, рекреація, риборозведення, протиерозійний захист), вагома частка яких розташована у Степовій зоні. Дотепер якість вод цієї групи водойм оцінювалась виключно з позиції її відповідності технологічним вимогам, які залежать від цільового призначення. В результаті такого підходу значно переважились буферна ємність переважної більшості цих штучних гідроекосистем, знизилась їх самоочисна здатність, що призвело до виникнення кризових ситуацій, погіршення і втрати споживчих характеристик води.

На цій підставі виникла гостра необхідність визначити шляхи оптимізації їх господарського використання, запровадити комплекс заходів щодо відновлення і збереження якості води. При цьому необхідно акцентувати, що малі водосховища різного цільового призначення є техногенними штучними акваторіями, аналогів яким у природі немає, тобто до них мають бути вжиті своєрідні заходи, відмінні від тих, що застосовуються до водних екосистем природного походження.

Експлуатація малих водосховищ, з їх специфічним походженням і формуванням гідроекосистеми, повинна мати своєрідний характер і бути спрямованою на досягнення оптимального господарського ефекту залежно від цільового призначення водного об'єкта. При цьому одним із визначальних елементів у цій системі заходів має бути раціональне господарське використання біопродукційного потенціалу, яке слід спрямувати, насамперед, на забезпечення і підтримання відповідної якості води, а також, на отримання біомеліоративного і, як наслідок, рибогосподарського ефекту.

На підставі результатів багаторічного екологічного моніторингу гідроекосистем малих водосховищ, розташованих у Степовій зоні України, запропоновано стратегію оптимальної господарської діяльності, спрямованої на раціональну експлуатацію цих техногенних водних об'єктів.

У структурі управлінських рішень щодо водоохоронної діяльності стосовно малих водосховищ має бути віддана перевага біологічному напрямку. Він передбачає здійснення контролю за перебігом продукційно-деструкційних процесів шляхом впровадження елементів біомеліорації, що, з одного боку, забезпечить досягнення біомеліоративного ефекту, а з іншого – отримання високоякісної корисної рибопродукції. Прогресуюча евтрофікація малих водосховищ під дією антропогенного навантаження, підтверджена екологічним моніторингом, є стимулюючим чинником щодо розвитку певних груп гідробіонтів, особливо рівня продуцентів (макрофіти, фітопланктон). Відсутність у складі стихійно сформованих іхтіоценозів малих водосховищ ефективних споживачів органічної маси, що продукується на різних трофічних рівнях, призводить до утворення скорочених ланцюгів живлення і формування тупикових продукційних гілок, за якими відбувається поступове накопичення органічної речовини і акумуляція енергії в межах гідроекосистеми, утворення потужних детритних і мулових мас, посилення деструкційних процесів, особливо в анаеробних умовах, і, як наслідок, дефіцит розчиненого кисню, виділення сірководню. За такого перебігу продукційно-деструкційних процесів має місце вторинне автохтонне забруднення акваторій, що поступово призводить до виникнення кризової ситуації.

Впровадження елементів біомеліорації шляхом цілеспрямованого формування штучних іхтіоценозів, представники яких здатні ефективно споживати надлишкову органічну масу кормових гідробіонтів, забезпечує утворення більш розгалужених трофічних ланцюгів і формування рибопродуктивної гілки продукційно-деструкційних процесів, за якою змінюється їх перебіг, відбувається розсіювання енергії. За рахунок нарощування іхтіомаси риб-меліораторів вилучається з колообігу значний обсяг органічної речовини, яка трансформується у високоякісну рибопродукцію, і досягається біомеліоративний ефект, що стає передумовою реалізації специфічного напряму культивування риб – санітарної авакультури.

Pylypenko Yu.

Artificial ichthyocenosis as an element of water quality control in hydroecosystems of small water reservoirs

In order to ensure the efficient operation of small multipurpose water reservoirs, preference in the structure of water protection measures should be given to the control over the flow of production and degradant processes by implementing the elements of biological amelioration. This will ensure the effect of biological amelioration and improvement of water quality. Formation of artificial ichthyocenosis due to amelioration fish, withdraws a significant amount of organic substance from the turnover with its further transformation into a high-quality fish products.

Плугатарьов В.А.

Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод,
с. Дніпровське, Херсонська обл., moshnjagul@mail.ru

Шляхи підвищення результативності вирощування посадкового матеріалу стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) в умовах Півдня України

Осетрівництво України, як і уся рибна галузь держави, переживає не кращі часи і потребує пошуку нових шляхів зростання виробництва продукції рибництва, що неможливе без отримання достатньої кількості якісного життєстійкого посадкового матеріалу, у тому числі і стерляді. Удосконалення відтворення у поєднанні із адаптацією існуючих технологій вирощування рибопосадкового матеріалу до умов півдня України

дозволить суттєво удосконалити технологію вирощування життєстійкого посадкового матеріалу стерляді, що в свою чергу буде сприяти вирішенню загальної проблеми – забезпечення життєстійким рибопосадковим матеріалом потреб доместикації, товарного рибництва, задач пов'язаних з реакліматизацією. Одним із найбільш важливих технологічних параметрів при вирощуванні посадкового матеріалу стерляді є щільність посадки, що часто виступає своєрідним лімітуючим фактором. Існуючі технології вирощування молоді стерляді передбачають високі щільності посадки, що викликане в першу чергу необхідністю максимально раціонального використання виробничих потужностей осетрових заводів, які досить обмежені. При цьому загальновідомо, що застосування нормативних щільностей посадки при вирощуванні посадкового матеріалу стерляді в ставах із недостатньою біомасою кормових об'єктів та в не спеціалізованих ставах супроводжується підвищеним відходом мальків, що викликало необхідність додаткового вивчення даної проблеми. Особливо важливим є визначення оптимальних щільностей посадки при вирощуванні посадкового матеріалу, який буде в подальшому використано для формування ремонтно-маточного стада.

Спеціальні дослідження проводилися на базі Дніпровського осетрового рибо- відтворювального заводу. Матеріалом досліджень слугували підрослені личинки і мальки-покатники стерляді. При постановці експерименту було сформовано 3 варіанти із щільністю посадки личинок в 60, 80 та 100 екз/га при розбіжності середньої маси посадкового матеріалу (підрослених личинок) від 154,0±0,25 до 179,0±0,11 мг. Термін вирощування складав 30 діб. Аналіз результатів вирощування проводився за основними рибничими показниками. Спеціальні дослідження процесу вирощування мальків-покатників проводилися у вирощувальних ставах із загальною площею 16 га. Технологія вирощування відповідала загальновідомій [1]. Основні фізико-хімічні та гідробіологічні показники визначалися за традиційними методиками в умовах виробничої лабораторії [2-4].

Проведені дослідження показали, що фізико-хімічний режим ставів за контрольованими параметрами був достатньо сприятливим для культивування стерляді. В ході вирощування посадкового матеріалу температура води коливалася в межах 22,1

– 28,3°C, кисневий режим мав зворотній до ходу температур характер і коливався в межах 4,2 – 5,9 мг/дм³, рН знаходилась на рівні від 7,2 до 7,9, вміст основних біогенних елементів тримався на рівні близькому до оптимального.

Середньосезонні біомаси гідробіонтів були на високому рівні і свідчать про достатній розвиток компонентів кормової бази. Найбільша біомаса зоопланктону за весь період вирощування спостерігалась у ставах I варіанту із мінімальною щільністю посадки, в яких вона не зменшувалась нижче 6,2 г/дм³ і окремих випадках досягала 13,0 г/дм³. В ставах інших варіантів біомаса зоопланктону була значно меншою, коливалася в межах від 2,4 до 5,4 г/дм³, що можливо пояснити в першу чергу більш високими щільностями посадки і активним виданням зоопланктону молоддю стерляді. Практично аналогічна ситуація спостерігалась із динамікою біомаси зообентосу в різних експериментальних групах. Найбільша біомаса зообентосу за весь період вирощування спостерігалась в ставах першого варіанту, в яких вона коливалася в межах середньосезонних значень в 2,11 – 4,02 г/дм² і окремих випадках досягала 10,04 г/дм². В ставах інших варіантів біомаса зообентосу була меншою і коливалася в межах від 1,22 до 3,39 г/дм².

Проведені дослідження показали суттєвий вплив щільності посадки на результати вирощування мальків стерляді. Найкращі показники середньої маси мальків-покатників та їх виходу з вирощування були природно характерними для експериментальних груп I варіанту, з мінімальною щільністю посадки в 75 тис. екз/га. Середня маса отриманих мальків-покатників даного варіанту коливалася в межах 2,59±0,25 – 2,68±0,30 г і в середньому складала 2,63±0,27 г, за середнього виходу вирощування у 67,59 %. Мінімальні показники середньої маси та виживаності були характерними для експериментальних груп III варіанту, де вирощування здійснювалось за максимальною щільністю посадки в 100 тис. екз/га. Середня маса отриманих цьоголітків даного варіанту коливалася по ставах в межах 2,36±0,47 – 2,43±0,24 г і в середньому складала 2,39±0,35 г, за виходу з вирощування 60,14 %.

При цьому мальків-покатників I варіанту експерименту відрізнялися найшвидшим ростом в перші три тижні вирощування, досягнувши в цей період 52,1 % реалізації росту. В

той же час результативність масонакопичення цьоголітків інших варіантів в цей же період була дещо меншою і коливалася в межах 49,3 – 49,7 %.

Останнє обумовило і те, що найбільші показники рибопродуктивності були характерними саме для експериментальних груп, які вирощувалися із максимальною щільністю, рибопродуктивність ставів III варіанту коливалася в межах 129,18 – 140,79 кг/га і в середньому складала 134,29 кг/га.

Отримані результати свідчать про доцільність зменшення щільності посадки при вирощуванні мальків-покатників стерляді, яких в подальшому будуть використовувати для формування ремонтно-маточного поголів'я.

Список літератури:

1. Васильева Л., Пилипенко Ю., Корниенко В. и др. Аквакультура осетробрахных. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 238 с.
2. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. — М.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с
3. Практикум по физико-химическим методам анализов / Под редакцией Петрухина О.М. - М.: Химия, 1987. - 56 с.
4. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. – М.: Высшая школа, 1960.–189 с.

Plugatarov V.A.

Ways of increase of efficiency of cultivation of planting material sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) of the South of Ukraine

The article provides information on how to optimize the cultivation of sterlet. The results obtained clearly show the logic of a decrease in the density of planting fry sturgeon, which will be further used to form a brood of livestock data to study the effects of stocking density on main fish farming indicators.

Вплив дихромату калію та фенолу на вміст деяких гормонів у плазмі крові судака звичайного *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1753)

Одними з найбільш задіяних у біохімічних дослідженнях риб є стандартні токсиканти – фенол та дихромат калію. Це два різні за своєю хімічною природою речовини, здатні суттєво впливати на фізіолого-біохімічний стан риб. Резистентність риб до впливу несприятливих чинників, перш за все, залежить від характеру гормональної відповіді, яка сприяє адаптації організму до нових умов середовища на біохімічному рівні (Peter et al, 2011). Гормони корегують проходження метаболічних процесів, за рахунок чого змінюється їх напрямок та інтенсивність (Brodeur et al, 1997). Істотна роль у забезпеченні адаптивних процесів на дію токсикантів належить гормонам інтерренальної (Ramesh et al, 2009) та щитоподібної залози (Poperul and Paunesen, 2014). Однією з перших реакцій на стрес є викид інтерренальною залозою кортизолу у плазму крові (Martines-Porhas et al, 2009). Саме він відповідає за посилення чи пригнічення загальної інтенсивності перебігу метаболічних процесів за дії стрес-агентів різної природи. Крім того не малу роль у забезпеченні фізіологічної пластичності відіграють гормони щитоподібної залози, зокрема трийодтиронін та тироксин. Особливе значення цих гормонів полягає у визначенні рівня активності метаболічних процесів (Peter et al, 2011). Завдяки швидкості змін фізіологічного стану і формується пластичність видів відносно різних екологічних умов існування. Відомо, що фізіологічний стан судака істотно змінюється за дії забруднення водних екосистем. За вмістом гормонів у плазмі крові можливо оцінити ступінь негативної дії токсикантів, що у подальшому дозволить визначити ступінь біохімічної валентності цього виду.

Метою роботи було визначити характер токсичної дії фенолу та дихромату калію на гормональну систему судака та ступінь його екологічної пластичності.

Токсикологічні експерименти на рибах проводили у бетонних басейнах ємністю 500 л. Досліджено вплив фенолу у концентрації 0,2; 0,5 та 2,0 мг/дм³, дихромату калію – 2,5; 5,0; 10,0 та 12,5 мг/дм³ протягом 96 год. Експерименти проводили з дотриманням норм біоетики. Кров у риб відбирали із серця за допомогою гепаринізованого шприца. Для визначення вмісту гормонів у плазмі крові її центрифугували протягом 15 хв. при 6 тис. обергів за хв. Плазма крові зберігалась при температурі –18°С не більше 30 діб. Вміст кортизолу, тироксину (Т4) та трийодтироніну (Т3) визначали імуноферментним методом з використанням наборів реагентів «ДС-ІФА-Стероїд-Кортизол» (Наукове-виробниче об'єднання «Діагностичні системи», Росія), «Т4-ІФА» та «Т3-ІФА» (Науково-виробнича лабораторія «Гранум», Україна) з допомогою ІФА-аналізатора RaytoRT-2100 С.

Встановлено, що за дії дихромату калію на судака у концентрації 2,5 та 5,0 мг/дм³ проходить підвищення вмісту тироксину на 17,2 та 35,6% порівняно до контролю. В свою чергу, концентрація 10,0 та 12,5 мг/дм³ викликала зниження вмісту гормону на 24,0 та 52,6%. Таким чином, за високої концентрації дихромату калію (10,0 та 12,5 мг/дм³) у судака відбувається пригнічення активності функцій щитоподібної залози та зниження продукування нею тироксину, що повністю не забезпечує потреб компенсаторних реакцій за наявності стресу. При менших концентраціях токсиканту судак реагує підвищенням вмісту тироксину у плазмі крові, а виходячи з цього активізацією метаболічних процесів.

У цього виду за дії підвищення концентрації фенолу у воді не відбувається суттєвих змін у вмісті тироксину у плазмі крові. Зазначений вид не реагує на фенольне забруднення підвищенням вмісту загального тироксину у плазму крові. Можливо, це є однією з причин меншої адаптивної можливості судака.

На підвищення концентрацій фенолу риби реагують незначним зростанням вмісту Т3 у плазмі крові, який коливався у межах 0,8–1,05 нмоль/дм³. Це вказує на чутливість реакцій щитоподібної залози до наявності у воді досліджуваного токсиканта, а вона реагує викидом у плазму Т3, регулюючи таким чином активність метаболічних процесів. Тобто судак не здатен активно перебудовувати напрямки адаптивних реакцій. Нами відмічалась схожа реакція риб на дію дихромату калію. При його концентрації

2,5 та 5,0 мг/дм³ вміст цього гормону зростає на 26,0 та 29,6% порівняно до контролю, а при 10,0 та 12,5 мг/дм³ поступово знижується, але на рівнях, що перевищують контрольні значення на 19,4 та 18,2%. Це вказує на меншу толерантність судака і його неспроможність активно залучати трийодтиронін в адаптивних процесах при наявності у воді підвищеного вмісту фенолу в протилежність дихромату калію.

Нами показано, що за дії дихромату калію у концентрації 2,5 та 12,5 мг/дм³ на судака істотно знижується вміст кортизолу на 17,6% та в 11,1 рази порівняно до контролю. В першу чергу, це свідчить про неможливість розвитку компенсаторних реакцій за типом стресу у судака та не адекватність реагування на токсичне навантаження. Особливо це проявляється за концентрацій дихромату калію 10,0 та 12,5 мг/дм³. Схожа ситуація відмічалася і за дії фенолу. Так, відмічалася зниження кортизолу у плазмі крові за концентрацій 0,2; 0,5 та 2,0 мг/дм³ на 40% та у 2,5 і 4 рази порівняно до контролю. Це, в свою чергу, свідчить, що судак виявляє підвищену чутливість до токсичного навантаження, а його організм внаслідок виснаження не може адекватно чинити опір негативним чинникам.

Таким чином, на основі проведених досліджень було встановлено, що за дії зазначених концентрацій фенолу та дихромату калію судак демонструє підвищену чутливість, яка зокрема проявляється у низькому рівні адекватності змін вмісту гормонів щитоподібної залози, які задіяні в адаптивних процесах за наявності стресових умов. Крім того, за дії цих токсикантів було помічено значне зниження вмісту кортизолу у плазмі крові, що обмежило проходження адаптивних реакцій і як наслідок призвело до фізіологічного виснаження організму судака. Можливо з цим пов'язані різкі коливання чисельності судака у природних популяціях, оскільки він не завжди здатен активно залучати гормональне регулювання проходження адаптивних процесів під час забруднення водного середовища токсикантами різної хімічної природи.

Список використаної літератури:

1. Brodeur J.C. Impaired cortisol secretion in yellow perch *Perca flavescens* from lakes contaminated by heavy metals: in vivo and

vitro assessment / J.C. Brodeur, G. Sherwood, J.B. Rasmussen, A. Hontela // *J. Fish Aquat. Sci.* – 1997. – Vol. 54. – P. 2752-2758.

2. Martinez-Porchas M. Cortisol and glucose: Reliable indicators of fish stress / M. Martinez-Porchas, L.R. Martinez-Cordova, R. Ramos-Enriquez // *Pan-American Journal of Aquatic Sciences.* – 2009. – Vol. 4 (2). – P. 158–178.
3. Peter M.C. The role of thyroid hormones in stress response of fish / M.C. Peter // *Gen. Comp. Endocrinol.* – 2011. – Vol. 172, № 2. – P. 198-210.
4. Ponepul M.C. Effect of phenol intoxication on some physiological parameters of perca fluviatilis and pelophylax rudibundus / M.C.Ponepul, A. Paunesen // *Current trend in Natural sci.* – 2014. – Vol. 3, (3). – P. 82-87.
5. Ramesh M. Hormonal responses of the fish, *Cyprinus carpio*, to environmental lead exposure / M. Ramesh, M. Saravanan, C. Kavitha // *Afr. J Biotechno* – 2009. – Vol. 8. – P. 4154-4158.

Prichepa M.V., Potrokhov O.S.

Effect of potassium dichromate and phenol at levels of certain hormones of pike perch *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1753).

Based on research, it was found that for these actions concentrations of toxicants body walleye shows increased sensitivity, which manifests itself in particular low level of adequacy of thyroid hormones involved in adaptive processes during the presence of stressful events. It is shown significant reduction of cortisol, which limited adaptive processes and was the result of physiological exhaustion of pike perch.

Пшеничнов Л. К.

Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии
ул. Свердлова, 2, г. Керчь, Крым, e-mail: lkpbikentnet@gmail.com

Клыкчи (*Dissostichus* spp, *Nototheniidae*) в Южном океане – основные придонные потребители-собиратели огромной биомассы рыб и головоногих моллюсков

Высокая продуктивность и огромное количество короткоживущих видов животных Южного океана предполагает большое количество отмирающего органического вещества.

Целые таксоны животных занимают экологическую нишу собирателей-трупоедов. Особенно широко в Южном океане ими представлена группа ракообразных.

Рыбы-собиратели обитают в основном на больших глубинах, там где трудно найти другую пищу, кроме той, что падает сверху. Как правило, среди видов рыб-трупоедов крупные рыбы - большая редкость. Одним из исключений из этого правила являются антарктический и патагонский клыкачи (*Dissostichus mawsoni* и *Dissostichus eleginoides*). Известно, что излюбленной пищей клыкачей являются кальмары, имеющие огромную биомассу в пелагиали и батииали Южного океана и прилегающих с севера нотальных областях, например, Фолклендско-Патагонский шельф и склон шельфа. Основные ареалы скоплений клыкачей как раз и приурочены к скоплениям кальмаров, а точнее, к местам массовых практически одновременных отмираний посленерестовых кальмаров, многие виды которых живут только один год. В некоторых регионах Антарктики (как например подводный хребет Кергелен) скопления клыкачей приурочены к большим скоплениям рыб – потенциальной пище для падальщиков. Полосатая белокрылка (*Champscephalus gunnari*) на плато Кергелен-Херд в южной части Индийского океана, живет три года, потом почти одновременно гибнет, служа пищей для падальщиков, основную массу которых составляет патагонский клыкач.

Клыкачи (оба вида) до 2-3 лет питаются мелкими животными: первый год жизни на скоплениях пелагических ракообразных в верхнем 100-метровом слое; затем у дна, поедая криля, мелкую рыбу и бентосных животных. Скопления 2-3 летних клыкачей приурочены к скоплениям относительно мелких рыб шельфа. В дальнейшем клыкачи переходят на основное питание трупами падающих сверху (из толщи воды) животных, и сами уже не поднимаются в толщу воды, постоянно медленно плавая у дна. Чем крупнее становится рыба, тем глубже (как правило) она живет. Половозрелые клыкачи в основном обитают у дна на глубинах 1000-2000 метров, в местах потенциального накопления падающих сверху трупов отмирающих кальмаров и рыб. Предполагается, что большую часть года клыкачи питаются от случая к случаю, «надеясь» найти основной источник питания – падающие сверху массы кальмаров и рыб. Чаще всего в

районах достаточно сильных течений такими местами являются каньоны и впадины, где в силу определенных циркуляций придонных течений скапливается большинство осадков (сестон, включая крупный триптон). Как правило, в таких местах грунты представляют собой ил и мелкий песок, а падающий сверху «дождь» отмирающих животных привлекает и других падальщиков, которые в свою очередь могут иногда служить пищей клыкачам. В таких местах создаются определенные микро-биотопы, которые в Южном океане – обычное явление.

Pshenichnov L.

Toothfish (*Dissostichus* spp., *Nototheriidae*) is a superior bottom scavenger of the Southern Ocean

One of the main environmental group of ocean animals is scavengers. High productivity of the Southern Ocean pelagic zone contributes to large biodiversity and high biomass of scavengers there. Crustaceans are especially widely presented in that group in the Southern Ocean.

Fishes-scavengers resides for the most part in the bathyal zone – zone where food supplying take place with difficulty. As a rule big size fishes-scavengers are rarity. Exception to the rule are two species of toothfish (*Dissostichus eleginoides* and *D. mawsoni*). It is well known that favorite food for toothfishes are squids which have huge biomass in pelagic zone of the Southern Ocean and in adjacent northwards temperate waters (for example Patagonian Shelf). Well-known fishing grounds for toothfish confined to the squid's aggregations precisely to areas of mass extinction of post-spawning squids many of them living one year only. In some Antarctic regions (for example Kerguelen-Heard Rising) aggregations of toothfish coincide with aggregations of another fish species – potential food for the scavengers. We can see it by the example of icefish (*Champscephalus gunnari*) of the Kerguelen-Heard Plateau; the main part of icefish population living three years and after die mostly in the short time and becomes as food for scavengers.

Discovered that toothfish (both species) until 2-3 years age feeding on small animals: first year on pelagic crustaceans in the upper 100 meter layer, next near bottom feeding on krill, fish and benthic animals. Aggregations of 2-3 years old toothfishes are found together with aggregations of small size fishes on the shelf. For the next period of life toothfish changes its mode of life and feeding on the bottom basically on the falling dead animals, and never go up from the bottom. It is strait correlation between toothfish size and depth of its being. Mature fishes as a rule living on the depth 700-2000 meters. And form aggregations near place of potential accumulation of the falling dead animals. It is assumed that for the most part of year toothfish feed from time to time in “expectation” for the main source of food – mass dead animals. The most often best places for “expectation” are canyons and bottom depressions; where on account of certain water mass gyration most of sediments are accumulated (sестон, including tripton). In those areas bottom consists of mud and fine-dyspersated sand. Falling “rain” of dead animals attracts other kinds

of scavengers which in their turn can be food for toothfish. Special biotas are created in such places which are ordinary for the Southern Ocean.

Романь А.М.

Національний науково-природничий музей НАН України
м. Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15, 01001
ram_fish@mail.ru

До вивчення іхтіофауни малих приток р. Десни

Річка Десна – друга за розмірами (після Прип’яті) притока р. Дніпро. Її загальна довжина складає 1126 км, з них в Україні – 591 км. В межах нашої держави Десна, за даними М.І. Дрозда (1953) приймає 36 приток з них 3 (Остер, Снов і Сейм) довжиною понад 100 км і 33 річки довжиною від 10 до 100 км.

В той час як дані щодо іхтіофауни Десни представлені в ряді публікацій (Ткаченко та ін., 2008; Мовчан, 2012; Куцоконь, 2013 тощо), іхтіофауна малих річок – приток Десни – переважно ніким не вивчалась.

Мета роботи – дати характеристику складу рибного населення малих приток Десни.

Матеріали були зібрані протягом декількох експедицій по басейну р. Десна в 2015 р. Загалом досліджено 10 приток довжиною від 10 до 100 км. А саме р. Міша (в окол. с. Отрохи), р. Мена (в окол. с. Осьмаки), р. Убідь (в окол. смт Сосниця і с. Рудня), р. Головесня (в окол. с. Свердловка), р. Лоска (в окол. с. Лоска), р. Малотечь (в окол. с. Стахорщина), р. Смячка (в окол. с. Смяч), р. Доч (в окол. с. Високе; бас. р. Лож) та її притоки: рр. Борзенка (в районі шосе Київ – Москва) і Борзна (в межах м. Борзна), а також річки Есмань (в окол. хут. Піротчино) і Шостка (в окол. с. Богданівка).

В таблиці 1 представлені дані щодо сучасного складу іхтіофауни малих приток Десни. Загалом зібрано 25 видів риб. Найбагатшою виявилась іхтіофауна р. Лож (12 видів), а також р. Убідь (11 видів). Найпоширеніший у притоках вид риб – пічкур звичайний *Gobio gobio* (зібраний у шести водоймах), а також щипавка звичайна *Cobitis taenia* і слиж *Barbatula barbatula* (присутні у зборах з п’яти водойм). Менш поширеною виявилась плітка *Rutilus rutilus* (зібрана у чотирьох водоймах).

Таблиця 1

Іхтіофауна малих приток р. Десна

	Систематичні групи і види риб	Праві притоки				Ліві притоки					
		Міша	Мена	Убідь	Головесня	Лоска	Малотечь	Смячка	Лож	Есмань	Шостка
1	Esocidae – Шукові <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)			+					+		
2	Родина Gadidae – Тріскові <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)* Cyprinidae – Коропові				+						
3	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)		+								
4	<i>Alburnoides rossicus</i> Berg, 1924*			+	+						
5	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)			+	+						
6	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)				+						
7	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)*	+		+							
8	<i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782*				+	+			+		
9	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)			+			+	+	+	+	
10	<i>Idus idus</i> (Linnaeus, 1758)				+						
11	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)							+	+		
12	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)*				+						
13	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temm. et Schleg., 1846)							+			
14	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)			+				+	+		
15	<i>Rhynchocypris percunurus</i> (Pallas, 1814)*	+									
16	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)			+				+	+	+	
17	<i>Scardinius erithrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)			+				+	+		
18	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)			+							
19	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)								+		
20	Родина Balitoridae – баліторові, слижеві <i>Barbatula barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)					+	+	+	+	+	
21	Родина Cobitidae – В’юнові <i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)			+	+			+	+	+	
22	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+						+		+	
23	Percidae – Окуневі <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)							+	+		
24	Odontobutidae – Головешкові <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877	+						+			
25	Родина Gobiidae – Бичкові <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1811)			+	+					+	
	Всього	4	1	11	9	2	2	10	12	1	6

* – види, занесені до Червоної книги України

Щодо інтродуцентів, то в досліджених водоймах виявлено ротана-головешку *Perccottus glenii* (рр. Міша і Смячка) і чебачка амурського *Pseudorasbora parva* (р. Смячка). Варто зазначити, що в обох річках ці види з'явилися внаслідок цілеспрямованої інтродукції. Зокрема у басейні р. Міша ротан був зловлений у заплавної водоймі (куди він був вселений місцевими жителями), остання під час паводку з'єднується з руслом річки, а в р. Смячка обидва види виловлені безпосередньо в русловій частині нижче водосховища, яке періодично зариблюється. Чебачок також був зловлений і в ставку в окол. с. Рудня (бас. р. Убідь). Однак дану знахідку ми не приводимо, адже невідомо, чи поєднується дана водойма з корінним руслом річки під час паводку.

П'ять із зазначених в таблиці 1 видів (*Lota lota*, *Alburnoides rossicus*, *Carassius carassius*, *Leuciscus leuciscus* і *Rhynchocypris percnurus*), тобто 20% їх загальної кількості, занесені до Червоної книги України. Це, на нашу думку, свідчить про вагомий роль малих приток у збереженні біорізномаяття та відтворенні риб басейну р. Десна.

Варто відмітити, що дослідження були проведені переважно в літній період, а зокрема в липні – серпні (найбільш жаркі місяці року). В цей час річки маловодні, а частина з них взагалі пересихає. Крім того, 2015 рік видався досить сухим – рівень води в Десні та її притоках упав до рекордно низького рівня. Тож можна припустити, що іхтіофауна в досліджуваних водоймах дещо збіднена, порівняно з періодом паводку, коли риба масово заходить в притоки в тому числі і для нересту. З іншого боку можна впевнено говорити, що відловлені види є постійними (жилими) мешканцями даних водойм і, власне, найбільш типовими представниками рибнаселення.

Таким чином, нами встановлено, що іхтіофауна малих приток нараховує щонайменше 25 видів риб. Однак і ця цифра може бути заниженою, якщо врахувати несприятливий температурний режим на момент проведення досліджень.

Список використаних джерел:

1. Дрозд Н.И. Материалы по типизации рек Украинской ССР. Гидрографические характеристики рек Украинской ССР. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 2. – 349 с.

2. Куцоконь Ю.К., Кокодій С.В., Скворчинський А.О., Щербатюк М.М. Риби водно-болотних угідь міжнародного значення річки Десна // Заповідна справа в Україні. – 19(1). – 2013. – С. 49–53.
3. Мовчан Ю.В. Сучасний склад іхтіофауни басейну верхнього Дніпра (фауністичний огляд) // Збірник праць Зоологічного музею. – 2012. – С. 35–50.
4. Ткаченко В.О., Ситник Ю.М., Соляник О.В., Салій С.М., Борбат М.О. Сучасний стан іхтіофауни р. Десна в межах України // Рибогосподарська наука України. – 2008. – 3. – С. 46–51.

Roman A.M.

By studying of the fishfauna of small tributaries of Desna river

The data on fish fauna of 10 small tributaries of the Desna river. Total found 25 species of 8 families, including 2 introduced species – *Pseudorasbora parva* and *Perccottus glenii*.

Рижко І. Л.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
65082, Україна, Одеса, Дворянська, 2, i.l.ryzhko@onu.edu.ua

Морфологічна мінливість отолітів бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) з Одеської затоки

Отоліти риб служать для визначення орієнтації тіла, допомагають відчувати рух і вібрації в товщі води. Важлива особливість отолітів в тому, що вони ростуть разом з рибою, при цьому на їх поверхні формуються відмітини, які відповідають року життя. Останнім часом особлива увага приділяється вивченню морфології отолітів риб. За будовою отолітів можна з високою точністю визначити вік, темп і динаміку росту та розвитку риби, а також родову і видову приналежність. Видова ідентифікація отолітів видається важливою складовою і для вивчення екології морських біоценозів (Гетьман, 2005; Пустоварова, 2007; Федорець, 2010). Значний інтерес становить вивчення отолітів близьких видів риб, таких як бичок Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) і бичок ратан *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840), з якими і до останнього часу виникали

складності при ідентифікації (Манило, 2014). Для розпізнання видів за морфологічними ознаками необхідно використовувати багато різних даних, що потребує затрат часу; генетичні та біохімічні методи досліджень вимагають досить дорогих обладнання та реактивів. У цьому плані використання отолітів дозволяє значно економити час і ресурси. Таким чином, метою представленої роботи було вивчення морфологічних характеристик отолітів бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* із Одеської затоки.

Матеріалом для досліджень послужили самці і самки бичка Пінчука, виловлені сітями в 2013 та 2014 роках в Одеській затоці. Морфологічне вивчення отолітів проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа. Визначення розмірів здійснювали за допомогою програми Photo M 1.21, призначеної для цитофотометрії. Вимірювали довжину (l) отоліту, ширину (h). У якості ознаки, яка диференціює, використовували відношення величини ширини до довжини (критерій подовженості). Отримані експериментальні данні були згруповані і оброблені статистично.

Як правило, отоліти риб більш-менш плоскі і повернуті краями до зводу і основи черепа. Таким чином, вони ніби поставлені на ребро. Поверхня отоліту, яка направлена всередину черепної коробки називається внутрішньою. Тільки на внутрішній поверхні отолітів є різне за формою поглиблення, яке позначається як центральна борозна. Верхня частина отоліту – відкрилок, нижня частина – основа. Відстань між паралельними лініями, проведеними до краю основи і відкрилка через протилежні між собою точки є висотою отоліту. Кінець отоліту, направлений в сторону риби – передній, а протилежний – задній. Відстань між верхівками цих кінців по поздовжній осі вважається довжиною отоліту.

Відомо, що отоліти бичків відрізняються відносно великими розмірами, варіабельністю форми і скульптури внутрішньої поверхні отоліту, наявністю різноманітних виростів (Саправа, 2004). Хоча серед невеликих за розміром особин отоліти деяких видів візуально дуже схожі за формою, але навіть вони мають явні відмінності по відносній довжині рострума і наявності або відсутності антерострума.

Встановлено, що отоліти бичка Пінчука мають яскраво виражені морфологічні особливості, що надає можливість чіткої ідентифікації представників цього виду. Отоліт бичка Пінчука невеликий, але досить видовженої форми, внутрішня поверхня його у відображеному світлі ірізує, в крайовій зоні слабо просвічують річні кільця росту. Задній край отоліта дещо ширше переднього, передній і задній краї видовжені, округлі. Величина рострума складає 1/10 від загальної довжини отоліту, парарострум дещо більший, його довжина складає майже 1/5 загальної довжини. Внутрішній боковий край майже прямий, зовнішній несе помітну хвилястість з великою виїмкою. Глибина виїмки становить 1/10 від загальної ширини отоліту, в окремих випадках навіть більше. Середня частина отоліта трохи потовщена, а до бічних країв і на обох кінцях поверхня похила. На верхній частині отоліту є слабо виражена центральна борозна, один кінець якої замкнений, інший зі слабою замкненістю. Зовнішня поверхня отоліту гладка і має рідку і крупну радіальну хвилястість. Подібні морфологічні ознаки отолітів були виявлені у всіх особин, без залежності до року лову.

Хоча проведений аналіз отолітів бичка Пінчука виявив загальні особливості, притаманні саме цьому виду, дослідження отолітів самців та самок не виявило суттєвих морфологічних відмінностей між ними. Як у самців, так і у самок на дорзальній частині отоліту виявлено виїмку, глибина якої у всіх досліджених особин становила близько 12 % від загальної ширини отоліту. Середня довжина отолітів самців складала 0,97 см, у самок – 0,87 см. Різниця досліджених показників між самцями і самками, а також між особинами різних років лову, статистично не значима ($p > 0,05$). Кореляційний аналіз розмірів отолітів (коефіцієнт подовженості) та морфологічних показників (довжина та маса тіла) бичка Пінчука показав наявність зворотного зв'язку із статистично значимою залежністю ознак ($p < 0,05$). Тобто із збільшенням розмірів тіла риби відзначається зменшення подовженості отолітів.

Представники бичкових риб складні для ідентифікації через недостатню вивченість і зустрічальність окремих видів. Вважається, що отоліти близьких видів складно розрізнати,

крім того, в межах виду їх форма також може варіювати (Светочева, Эриксен, 2013). Однак наші дослідження показали, що отоліти можуть використовуватися для ідентифікації бичків близьких видів.

Використана література:

1. Гетьман Т. П. Морфология отолитов некоторых видов рыб Азово-Черноморского бассейна // Морской экологический журнал. – Т. 4, вып. 1. – 2005. – С. 13–22.
2. Манило Л. Г. Рыбы семейства бычковые (*Perciformes, Gobiidae*) морских и солоноватых вод Украины. – К.: Наукова думка, 2014. – 244 с.
3. Пустоварова Н. И. Морфология отолитов черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) и особенности определения возраста // Бюллетень ИСУ: Матеріали I Всеукраїнської школи-семінару «Методи іхтіологічних досліджень», 20 – 22 вересня 2007 року. – Мелітополь. – 2007. – Вип. 1. – С. 41–46.
4. Светочева О. Н., Эриксен Е. Морфологическая характеристика отолитов некоторых донных рыб Баренцева моря // Вестник Кольского научного центра РАН, 2013. – № 4 (15). – С. 91–104.
5. Федорец Ю. В. Отолиты желтоперой камбалы *Limanda aspera* из раковинных куч периода палеометалла // Динамика экосистем в голоцене: материалы Второй Российской научной конференции. – Екатеринбург, Челябинск, 2010. – С. 208–209.
6. Campana S. Otoliths, increments and elements: keys to a comprehensive understanding of fish populations // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2001. – Т. 58. – № 1. – P. 30–38.

Ryzhko I. L.

Morphological variability of otoliths of syrman goby *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) from the Odessa Bay

Studied the morphological parameters of the otoliths of *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) from the water area of the Odesa bay. Comparison of morphological parameters otoliths of male and female *Ponticola cephalargoides* showed no significant differences. Correlation analysis of otolith size (elongation factor) and morphological parameters (length and weight) *Ponticola cephalargoides* showed the negative link with statistically significant dependence symptoms.

Сербов Н.Г.

Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, д. 15, г. Одесса, 65016,
serbov@odeku.edu.ua

Моделирование многофакторной динамической системы «ФИТОПЛАНКТОН – ЗООПЛАНКТОН – РЫБА»

В работе исследуются возможности применения стохастических моделей фоккер-планковского типа для численного моделирования пространственно-временных многофакторных моделей, описывающих динамику формирования и развития биоресурсных систем типа «фитопланктон-зоопланктон-рыба».

В основы численных решений положена четырехкомпонентная модель «питательный субстрат-фитопланктон – зоопланктон – рыба», в рамках которой динамика популяций фитопланктона $P(X, Y, \tau)$ и питающегося фитопланктоном зоопланктона $H(X, Y, \tau)$ в любой точке (X, Y) и в момент τ задается системой уравнений типа [2]:

$$\left(\frac{\partial P}{\partial \tau}\right) = RP\left(1 - \frac{P}{K}\right) - \frac{AC_1}{C_2 + P}H + D_p \Delta P, \quad (1)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \tau} = \frac{C_1 P}{C_2 + P}H - MH - F \frac{H^2}{C_3} + D_H \Delta H \quad (2)$$

В уравнениях (1)-(2) параметры R , K , M и $1/A$ определяют соответственно собственную скорость роста и ограничение на прирост биомассы фитопланктона, скорость гибели зоопланктона и эффективность ассимиляции им пищи. Константы C_1 , C_2 и C_3 задают ограничения на прирост биомассы зоопланктона; F — скорость потребления зоопланктона рыбой; D_p и D_H — коэффициенты диффузии фито- и зоопланктона соответственно; Δ — двумерный лапласиан. Изменение массы фитопланктона в результате его потребления зоопланктоном описывается функциональной реакцией II типа, в то время как потребление зоопланктона рыбой может быть описано так называемой сигмоидальной функциональной реакцией III тип [2].

С целью численного решения, поставленной задачи, проведено стандартное упрощение модель (1)-(2) на основе введения безразмерных переменных. В частности, характеристики плотности $p = P/K$ и $h = AH/K$, закрепление пространственной шкалы характерной длиной L/k , которая равна общей длине L рассматриваемой области, определяющее масштаб моделируемых пространственных структур. Время масштабируется характерным значением скорости роста фитопланктона R_0 .

Обобщение модели (1)-(2) в рамках численного решения задачи моделирования видоизменяет искомую систему к виду [2]:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = rp(1-p) - \frac{ap}{1+bp}h + q_F \nabla p + d_p \Delta p, \quad (5)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \frac{ap}{1+bp}h - mh - f \frac{gh^2}{1+g^2h^2} + q_h \nabla h + d_h \Delta h. \quad (6)$$

Для численного интегрирования уравнений (3)-(4) использована одна из конечно-разностных схем [1].

Список использованной литературы:

1. Глушков А.В., Сербов Н.Г., Хецелиус О.Ю., Дубровская Ю.В., Флорко Т.А. Прикладная математика. Водные биоресурсы: Учебное пособие. – Одесса: Экология, 2009. – 152 с.
2. Сербов Н.Г. Многофакторный системный стохастический подход к моделированию динамики системы «Фитопланктон-зоопланктон-рыба» // Вестник ОДЕКУ. – Вып. 7. – С. 7-11.

Serbov N.G.

Modeling multifactor dynamical systems «phitoplankton-zooplankton-fish»

It is developed a stochastic model to description of dynamics of the spatial-temporal plankton structures and fish streams, which are eaten by plankton, within a new approach to modelling water-bioresources systems combining the multi-factor systems approach, stochastic differential equations and multi-fractal formalism..

Сербов Н.Г.

Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, д. 15, г. Одесса, 65016,
serbov@odeku.edu.ua

Економіко-господарське значення рекреаційного рибальства в Україні

У відповідності до законодавчої бази України любительське рибальство визначається як добування (вилов) водних живих біоресурсів для особистого використання. Спортивне рибальство розглядається як складова частина любительського рибальства, яка пов'язана з вилученням водних біоресурсів із середовища існування або без такого та яка передбачає використання спеціалізованих непромислових знарядь лову, що мають у своїй основі принцип змагання та здійснюються за спеціальними правилами. Принципи спортивного рибальства передбачають раніш за всього естетичну та культурну складові, а не добування водних об'єктів як таких, тому спортивне рибальство направлене на всебічний розвиток особистості та виховання любові до живої природи та єднання з нею.

Тому любительське і спортивне рибальство можливо розглядати як рекреаційне, під яким розуміється використання водних біоресурсів не тільки з ціллю добування (вилову) риби, але й активного відпочинку, риболовного екотуризму, збереження та відтворення об'єктів рибальства та навколишнього середовища.

З кожним роком загальна кількість риболовів-аматорів в Україні зростає, але тільки відносно невелика частина риболовів є членами різних громадських об'єднань та приватних риболовних клубів. За деякими даними на тернах нашої країни нараховується близько 7 мільйонів неорганізованих риболовів-любителів. За даними різних джерел, аматорські улови на внутрішніх водоймах України у порівнянні з промисловими становлять від 70 до 400 відсотків. Хоча такі коливання цілком можливі в силу різних умов у різних регіонах країни, але одночасно вони свідчать також про досить приблизні оцінки масштабів аматорського рибальства.

Організація рекреаційного рибальства у більшості країн світу є однією з найбільш прибуткових галузей господарського

комплексу, яка приносить до 40-50 відсотків чистого прибутку. Наприклад, загальні щорічні прибутки від цього напрямку економіки у країнах Північної Америки коливаються в межах 80-100 млрд. \$.

З середини 90-років любительське та спортивне рибальство в Україні також розглядається як потенційно високоприбуткове направлення рибної галузі господарства країни. Поряд з організацією на сучасному рівні сервісу рекреаційного рибальства на окремих ділянках річок, в озерах, лиманах та водосховищах, дуже перспективними з економічної точки зору слід вважати створення культурних рибних господарств на відносно невеликих, як правило, штучних водоймах. У цей час близько 100 тисяч квадратних кілометрів малих та середніх водойм країни не освоюються рибною промисловістю через нерентабельність на них промислу.

Отже, рекреаційне рибальство сьогодні є важливим фактором соціального та економічного розвитку країни, з яким не можна не рахуватися. З одного боку, рекреаційне рибальство дозволяє освоювати ті запаси водних живих ресурсів, що не повною мірою чи зовсім не охоплюються промислом включаючи малоцінні види риб, що підвищує ефективність рибогосподарського використання водойми. З іншого боку, рекреаційне рибальство – засіб відпочинку мільйонів громадян України, в цьому полягає його велике соціальне значення. Соціологічні дослідження, які у великій кількості проводились й проводяться у переважній більшості розвинутих країн Європи, Північної Америки свідчать про те, що любительське та спортивне рибальство сприяють росту продуктивності праці, підвищенню загальноосвітнього та культурного рівня населення, фізичному розвитку, збільшення середньої тривалості життя та працездатного віку.

Serbov N.G.

Economics importance of recreational fishing in Ukraine

The estimation of the recreational fisheries as one of the components of recreation, eco-tourism development, preservation and restoration of the environment of the country. The problems of economic and social importance of economic and recreational fisheries in the Ukraine, the impact assessment of recreational fishing on the state of water biological resources.

Строменко Г.С., Маренков О.М.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
E-mail: gidrobs@yandex.ru

Оцінка чисельності та дослідження розмноження риби-голки (*Syngnathus abaster nigrolineatus* (Eichwald, 1831)) в Запорізькому водосховищі

Фактори глобальної зміни кліматичних умов в сторону потепління та зарегулювання водного стоку на великих річках створює нові умови для існування гідробіонтів. Саме ці дві обставини є причинами поширення процесу біологічних інвазій риб у басейнах найбільших рік Азово-Чорноморського басейну в сучасний період.

У даній роботі ми розглянемо типовий вид-вселенець Запорізького водосховища, морську голку пухлощоку чорноморську *Syngnathus abaster nigrolineatus* (Eichwald, 1831). Це широко поширений та численний вид водойм Дніпропетровської області. Зустрічається повсюдно в прибережній зоні водосховища та його притоках. Риба-голка промислового значення не має та не освоюється аматорським рибальством. Виступає конкурентом для промислових риб-планктофагів.

У зв'язку з обмеженою інформацією щодо біології риби-голки в Запорізькому водосховищі метою нашої роботи було – дослідити біологію, екологію та розповсюдження морської голки пухлощокої чорноморської у водоймах Дніпропетровської області.

Об'єктом досліджень були особини риби-голки Запорізького водосховища, вилучені при проведенні досліджень з визначення урожайності молоді риб. Матеріалом для роботи послужили особини, вилучені на літоральних ділянках Запорізького водосховища протягом вегетаційних періодів 2011 – 2014 рр. Біологічний аналіз риб здійснювали згідно загальноприйнятих класичних іхтіологічних методик. Підраховувалася кількість особин даного виду, вимірювання довжини проводилося за допомогою цифрового штангенциркуля з точністю до 0,01 мм і маси з точністю до 0,01 г. Розраховувалися показники чисельності та біомаси риб-голок на 100 м² мілководних ділянок Запорізького водосховища (Методика збору..., 1998).

Риб відловлювали протягом вегетаційного періоду десятиметровим мальковим неводом з капронової делі. Збір даних проводився як на свіжому, так і на фіксованому матеріалі. Особин фіксувалися 4%-м розчином формаліну для запобігання висушування. У лабораторії виловлені особини піддавалися повному біологічному аналізу та морфо метричному вимірюванню. Статистичну обробку даних здійснювали за загальноприйнятими методиками з використанням програмних пакетів для персональних комп'ютерів Microsoft Excel 2007.

Дослідження 2011–2014 років показало, що найбільша чисельність риби-голки в Запорізькому водосховищі відмічалася в 2012 році та склала 5,28 екз./100 м². Середньорічний показник чисельності – 2,85 екз./100 м²; біомаси 1,99 г/100 м². Найбільша чисельність дволіток риби-голки в Запорізькому водосховищі відмічалася в 2011 році та склала 2,42 екз./100 м², найменша чисельність – 0,9 екз./100 м² в 2013 році. Середньорічний показник чисельності дволіток – 1,69 екз./100 м², біомаси – 3,27 г/100 м².

Велику кількість особин дослідних риб виловлювали на акваторії Самарської затоки, що викликано значною мінералізацією цієї ділянки водосховища, показник загальної мінералізації в затоці може сягати позначки 2000 мг/л (Федоненко, 2008). Найбільша чисельність риби-голки в Самарській затоці Запорізького водосховища відмічалася в 2011 році та склала 41,17 екз./100 м². Середньорічний показник чисельності цьоголіток сягнув 14,90 екз./100 м², біомаси – 4,91 г/100 м².

Враховуючі багаторічні показники чисельності та біомаси риби-голки в дослідних водоймах, було встановлено, що в Самарській затоці чисельність цьоголіток риби-голки майже в 9 разів вища ніж в Запорізькому водосховищі, а середньорічний показник створеної біомаси цьоголіток риби-голки в літоральних ділянках Самарської затоки майже в 2,5 рази вище, ніж в Запорізькому водосховищі.

Найбільша чисельність дволіток риби-голки в Самарській затоці відмічалася в 2012 році та склала 13,12 екз./100 м², найменша чисельність – 1,33 екз./100 м² в 2013 році. Середньорічний показник чисельності та біомаси сягнув – 7,10 екз./100 м² та 8,67 г/100 м² відповідно.

Отже, враховуючі багаторічні показники чисельності та біомаси риби-голки в дослідних водоймах, було встановлено, що

в Самарській затоці чисельність дволіток риби-голки майже в 4 рази вища ніж в Запорізькому водосховищі, а середньорічний показник створеної біомаси цьоголіток риби-голки в літоральних ділянках Самарської затоки майже в 2,6 рази вище, ніж в Запорізькому водосховищі.

Розмноження риби-голки в басейні Запорізького водосховища раніше не досліджувалося (Біологічне різноманіття..., 2008). Особливих відмінностей між строками нересту та інкубації ікри у водоймах Дніпропетровської області нами виявлено не було. Нерест самиць порційний – ікра відкладається декількома порціями, самець турбується за відкладеною ікрою. Встановлено, що самець риби-голки виношує ікру від декількох самиць. У виводковій камері самця завдовжки 120–149 мм містилося в середньому 54 (в діапазоні від 41 до 66) ікринок. Після того, як самець набирає до виводкової камери ікру, стулки камери зростаються, тобто ікра повністю ізолюється від зовнішнього середовища. У риби-голки при довжині тіла від 9 до 12 см маса гонад складала близько 0,13 г, а кількість ікринок коливалася в межах від 26 до 65 шт. Максимальна плодючість була у самиці довжиною 150 мм і сягнула – 65 ікринок. Розміри ікринок сягали близько 1,2±0,05 мм. В середині червня у водоймах Дніпропетровської області виловлювали самців зі сформованими ембріонами. Кількість вільних ембріонів у виводкових камері самців коливалася в межах від 35 до 72 шт. З виводкової камери виходять мальки довжиною 1 – 1,5 мм з цілком сформованими парними і непарними плавниками

Дослідження розмноження риби-голки має важливе теоретичне та практичне значення для вирішення питань щодо поширення даного виду та адаптації до нових умов існування. Важливим аспектом дослідження репродуктивних показників риби-голки є вивчення гістологічних особливостей розвитку статевих продуктів та фаз розвитку гонад чорноморсько-азовської риби-голки в умовах Запорізького водосховища.

Список використаної літератури:

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Крулороти (*Cyclostomata*). Риби (*Pisces*) / За загальн. ред. проф. О.Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 304 с.

2. Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.
3. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С. та ін. Сучасні проблеми гідроекології: Запорізьке водосховище. – Д.: ЛІРА, 2012. – 280 с.

Stromenko G.S., Marenkov O.M.

Estimate of the number and research of reproductive parameters of pipefish (*Syngnathus abaster nigrolineatus* (Eichwald, 1831)) from Zaporozhye reservoir

The research of biology of *Syngnathus abaster nigrolineatus* in waters of Dnipropetrovsk region was conducted. Abundance and biomass of yearlings and biennials of investigated fish from different areas of Zaporozhye reservoir were determined. First were researched reproductive parameters of pipefish from waters of Dnepropetrovsk region.

Ткаченко М.Ю.

Таврійський державний агротехнологічний університет
пр-т. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312
tkachenkomaria@mail.ru

**Морфологічна мінливість бичка кругляка
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) у водоймах
півдня України за градієнтом солоності**

Бичок кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) донний, евригалінний вид. Він широко населяє західну частину Азовського та Чорного морів. На даний період він розширив свій ареал у різні частини Європи та Північної Америки. Цей вид характеризується широкою толерантністю до умов середовища, спектром живлення, агресивною поведінкою та турботою про нащадків (Balazova-Lavricikova, Kovac, 2007).

Вивчення потенційних морфологічних змін актуальне в контексті активного освоєння ним нових для нього водойм. Тому особливості його біології дають можливість для розуміння адаптаційного механізму «організм-середовище», що

включаються у життєвий цикл та можуть бути зумовлені факторами навколишнього середовища.

Оскільки бичок кругляк є дуже гнучким до варіювання показників солоності, модельні водойми були об'єднані в групи відповідно до їх градієнту (Водна Рамкова Директива ЄС, 2006). Прісні водойми (<0,5 ‰) – річка Дніпро, Дністровський лиман, Каховське, Дніпровське; мезогалінні водойми (5,0-18,0 ‰) – Таганрозька, Обитічна, Бердянська та Білосарайська затоки, Утлюцький лиман, а також південна частина Азовського моря; иводойми (18,0-30,0 ‰) – затоки Джарилгацька та Сиваш.

В рамках роботи досліджені 38 пластичних ознак у риб з досліджуваних водойм. Вимірювання морфологічних ознак виконувалися за допомогою штангенциркуля (точність вимірів склала 0,1 мм). Для математичної обробки були обрані пластичні ознаки нормовані до довжини тіла (SL), а ознаки, що були виміряні на голові – до довжини голови (HL). Для уникнення неточностей у розрахунках до аналізу залучали особини одного віку – 2-2+ (n=1515).

Виміри проводилися за стандартними схемами Правдіна І.Ф. з доповненнями Т.А. Заброди (Правдин, 1966; Заброда, Дирипаско, 2009). Оцінка достовірності різниці за індексами пластичних ознак була проведена за допомогою визначення критерію Уїлкоксона-Манна-Уїтні (U-критерій) при рівні значення 0,5 %.

Фактичний матеріал був зібраний впродовж 2006 - 2014 років. Матеріал з р. Дніпро був опрацьований в іхтіологічних фондів колекціях Зоологічного музею ННПМ НАН України, за що автор висловлює подяку співробітникам музею. В ході досліджень був проведений кластерний та дискримінантний аналізи.

Кластерний аналіз вибірок бичка кругляка проводився за сукупної дії навантажень пластичних ознак з визначенням дивергенції Кульбака (Решетников, 1980), та подальшої сумації для кожного випадку. Статистична обробка проводилася за допомогою пакетів програм Statistica 7.0, Microsoft Excel та Access 2010.

Отримані дані показали найбільшу кількість достовірних відмінностей між самицями з прісних та мезогалінних водойм – 33, а між рибами з полігалінних водойм, прісних та

мезогалинних кількість відмінних ознак значно не відрізнялась – 23 та 22.

Схожий розподіл був і у самців. Так найбільше достовірних відмінностей зафіксовано у вибірках з прісних та мезогалинних водойм – 30, а між іншими водоймами кількість достовірних ознак становила 20 та 21 відповідно.

Так, найбільші середні розміри (SL) мали самиці з мезогалинних водойм – 9,9 см, а найменші – з прісних (8,0 см) та полігалинних (8,2 см). У самців найбільші розміри були у риб з мезогалинних водойм – 11,5 см, а найменші – у особин з полігалинних та прісних водойм – 9,9 см та 10,0 см відповідно.

Аналізуючи пластичні ознаки відповідно до частин тіла, слід зазначити збільшення середніх коефіцієнтів ознак, що вимірювалися в хвостовій частині (pI, pD, h) у риб з мезогалинних водойм, та їх зменшення у полігалинних водоймах. Ознаки, що вимірювалися на тілі (aD, aP, aV, aA, V-A), навпаки, були збільшені в полігалинних водоймах, окрім показників (H, iH), які є досить мінливими та змінюються під час нересту та нагулу.

Пластичні ознаки, виміряні на плавцях, показали збільшення дорсальних плавців (ID1, hD1, hD2) у полігалинних водоймах, а анального (IA, hA), грудних (IP, iP), червонного (LV, iv) та хвостового плавців (IC) – в мезогалинних водоймах. Найменшими ці ознаки були в прісних водоймах.

Ознаки, що вимірювались на голові, значно різнились. Так довжина голови (HL), висота щоки (hop) та відстань між оком та кутом щелепи (or) були більшими у риб з полігалинних водойм. В мезогалинних водоймах у риб відмічались більші розміри висоти голови у потилиці (hcz), висота голови через середину ока (hco), довжина рила (ao), позаочна відстань (op), ширина лоба (io), довжина верхньої та нижньої щелеп (lm, lmd), ширина голови (ic) та ширина істмусу (ist). У риб з прісних водойм були відзначені найбільший діаметр ока (o) та ширина рота (ir).

Дискримінантний аналіз показав наближеність вибірок бичка кругляка з мезогалинних та прісних водойм (рис. 1).

Кластерний аналіз, що включав сумарне навантаження всіх ознак, показав схожий результат. Так, у самиць та самців в дендрограмі в перший кластер об'єднуються риби з мезогалинних та прісних водойм, а в другому кластері приєднується група з полігалинних водойм (рис. 2).

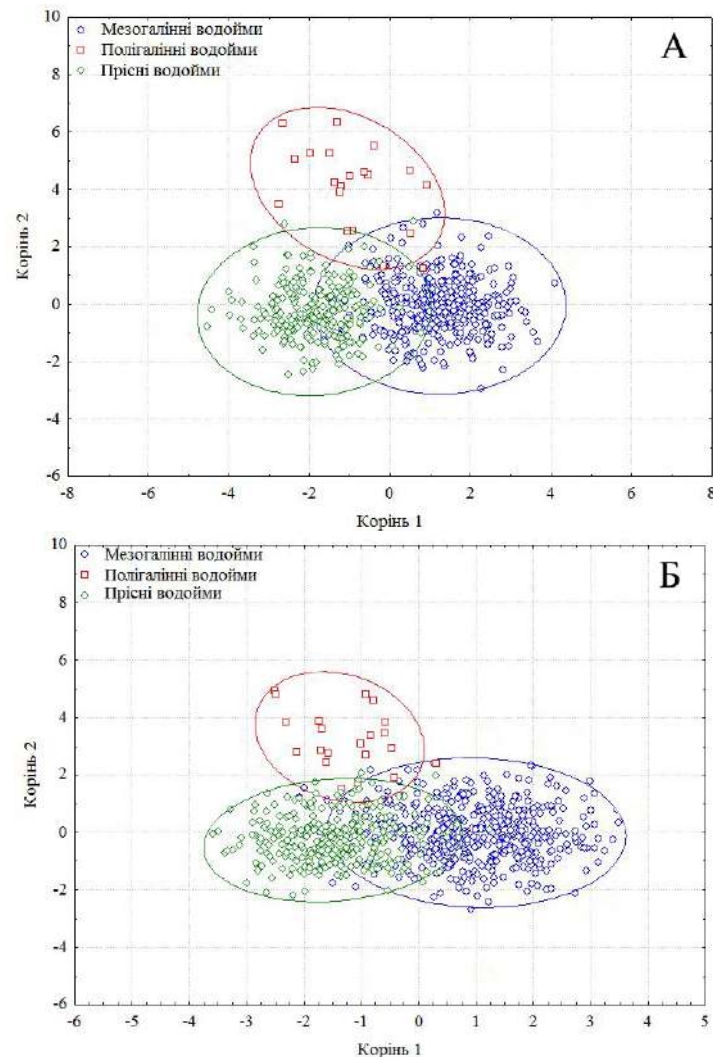


Рис. 1. Дискримінантний аналіз вибірок бичка кругляка з досліджуваних водойм (А – самиці, Б – самці)

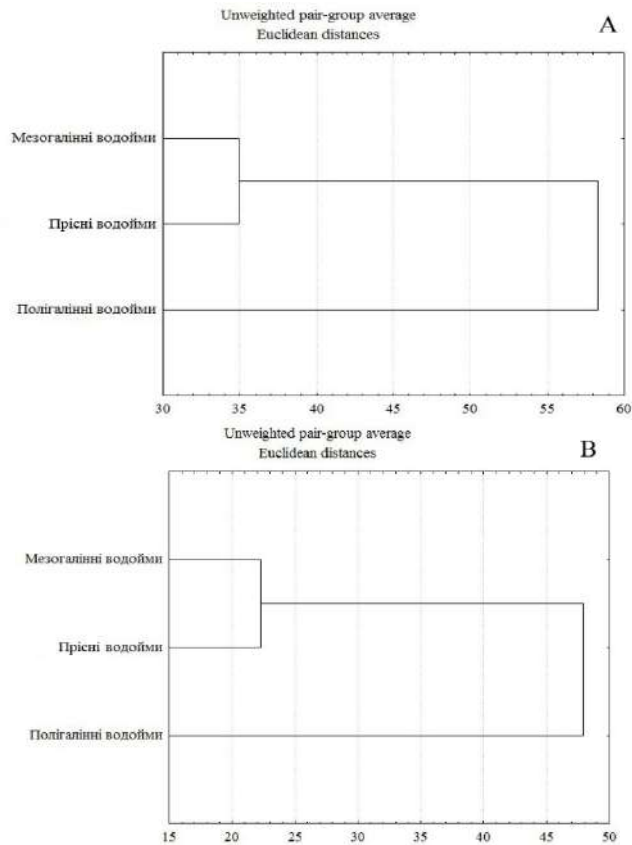


Рис. 2. Кластерний аналіз бичка кругляка з досліджуваних водойм (А – самиці, Б – самці)

Оскільки більшість змін морфологічних ознак є адаптивними та пов'язані з системами руху, живлення та розмноження, то більшість з них можуть мати відображення у кількох процесах (Митрофанов, 1977). Результати виконаних досліджень свідчать про наявність морфометричної диференціації в угрупованнях бичка кругляка у водоймах, що різняться за градієнтом солоності. Так, у риб з полігалінних водойм найбільші зміни мали ознаки, виміряні на тілі, а також верхніх плавців, а у мезогалінних – ознаки виміряні на голові та

плавці. У прісноводної групи бичка відмічалось загальне зменшення показників, окрім тих, що пов'язані із зором та живленням.

Використана література:

1. Balazova-Lavrincikova M., Kovac V. Epigenetic context in the life history traits of the round goby, *Neogobius melanostomus* // Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats. – 2007. – С. 275-287.
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС: Основні терміни та їх визначення (офіційний переклад). – К.: Консорціум компаній RODECOVERSeau–WRc, 2006. – 244 с.
3. Заброта Т.А., Дирипаско О.А. Оценка половых различий в морфометрических признаках бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) Азовского моря // Вестник Запорожского национального университета. – 2009. – № 2. – С. 41-47.
4. Митрофанов В.П. Экологические основы морфологического анализа рыб. – Алма-Ата: КазГУ, 1977. – 32 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.
6. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 300 с.

Тkachenko M. Yu.

Morphological variability of round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in reservoirs of Southern part of Ukraine under different salinity gradient

The morphological variability of round goby from freshwater (<0,5 ‰), mesohaline (5 to <18 ‰) and polyhaline (18 to <30 ‰) reservoirs was researched. The results suggest differentiation between samples in groups “mesohaline”, “freshwater” and “polyhaline” forms. All signs were divided according to the functional activity. The from polihalinnih reservoirs the most changes have signs, which were measured on the body and the upper fins, while mezohalinnih – signs on the head and fins. In freshwater groups round goby a general decrease in indexes, in addition to associated with vision and power were noted.

Тромбицкий И.Д., Мошу А.Я.

Международная ассоциация хранителей реки Днестр "Есо-TIRAS",
Театральный пер. 11-А, Кишинев, MD-2012, Молдова,
ilyatrom@mail.ru; sandumoshu@gmail.com

Особенности раздела «Рыбы» третьего издания Красной книги Республики Молдова

Красная книга (КК) издается в соответствии с требованиями закона о КК Республики Молдова (2005), целью которого является «предотвращение исчезновения включенных в нее видов и обеспечение сохранения их генетического фонда». Согласно ему, КК «является основой для разработки и реализации программ (планов действий) по охране и восстановлению занесенных в нее видов растений и животных. При этом закон «регулирует социальные отношения в области охраны, использования и восстановления исчезающих, находящихся под критической угрозой исчезновения, находящихся под угрозой исчезновения, уязвимых, редких и неопределенных видов растений и животных, занесенных в КК, в целях предотвращения их исчезновения и обеспечения сохранения их генетического фонда; устанавливает правовые основы ведения КК, обязанности органов публичной власти всех уровней и научных учреждений в данной области». В соответствии с этим законом правительством утверждает состав комиссии, занимающейся составлением и ведением КК.

В настоящее время вышло два издания КК, причем в первом (1978) издании рыбы отсутствовали. Второму изданию (2001) предшествовало принятие закона о животном мире (1995), в котором был представлен обновленный состав краснокнижных животных, в т.ч. 14 видов круглоротых и рыб (минога украинская, лосось дунайский, евдошка, вырезуб, елец, язь, усач днепровский, усач балканский, налим, чопы большой и малый, белуга, осетр черноморско-азовский, севрюга). Помимо краснокнижных, в закон включены и другие виды рыб, находящиеся в угрожаемом состоянии. Это стерлядь и рыбец. Все перечисленные к краснокнижному списку закона виды, за исключением большого чопы, включены и во второе издание КК (2001).

Таким образом, в самом законе «О КК» (2005) ясно просматривается ориентированность законодательства на охрану угрожаемых видов, но не их местообитаний. В то же время более ранний закон «О животном мире» (1995) в ст. 16 (Охрана редких и исчезающих видов животных) устанавливает, что «Редкие и исчезающие виды животных в обязательном порядке охраняются государством и включаются в КК Р. Молдова. А действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности или ухудшению мест обитания указанных видов животных, не допускаются». При этом всем специалистам очевидно, что взятие законом под охрану значительного числа видов рыб не привело к улучшению состояния их популяций, главным образом потому, что не было предпринято практически никаких усилий по сохранению их мест обитания, претерпевших в последние десятилетия кардинальные изменения. Очевидно, что основными причинами деградации ихтиоценозов являются неэффективная экологическая политика, когда принимаемые политические решения не сопровождаются их внедрением на практике. Такой подход длительное время устраивал министерства и ведомства, поскольку оценку эффективности внедрения международные организации ведут главным образом на основе принимаемых странами законов, планов, программ и стратегий и присылаемых отчетов. Как правило, для внедрения предусмотренных документами мер не выделяются предусмотренные в них средства, а о межведомственном сотрудничестве речь вообще не идет. Второй причиной является крайне слабое сотрудничество Молдовы со странами-соседями (Румыния и Украина) по сохранению биологических ресурсов. В значительной мере по Днестру это сотрудничество могло бы быть улучшено при введении в действие Днестровского бассейнового договора, подписанного правительствами Молдовы и Украины в 2012 году, но до сих пор не ратифицированного Украиной. Приложение 5 этого договора как раз посвящено сотрудничеству в сфере рыбных и иных биологических ресурсов [1].

Слабым местом является и охрана рыбных запасов. К примеру, даже в период весеннего запрета на центральном рынке Кишинева всегда можно купить речную рыбу, в т.ч. иногда и экземпляры краснокнижных видов рыб. Существует очевидная практика «крышевания» полицией браконьерства. При этом

рыбинспектора обычно не рискуют проверять документы о происхождении продаваемой рыбы, потому что такие дела, как правило, не имеют перспективы в судах.

Наконец, существенную роль начинает играть изменение климата, как непосредственно, так и в силу изменений, вызываемых в бассейнах рек [2].

В состав третьего издания КК РМ включены следующие 24 вида: *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931) CR; 2. *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833 CR; *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 VU; *Acipenser stellatus* Pallas, 1771 CR; *Huso huso* (Linnaeus, 1758) CR; *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) CR; *Barbus petenyi* Heckel, 1847 CR; *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) CR; *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) EN; *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) EN; *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) CR; *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) EN; *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) VU; *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) VU; *Umbra krameri* Walbaum, 1792 CR; *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758) CR; *Lota lota* (Linnaeus, 1758) VU; *Cottus poecilopus* Heckel, 1837 VU; *Gymnocephalus schraetser* (Linnaeus, 1758) EN; *Sander volgensis* (Gmelin, 1789) EN; *Zingel streber* (Siebold, 1863) CR; *Zingel zingel* (Linnaeus, 1766) VU; *Caspiosoma caspium* (Kessler, 1877) VU; *Knipowitschia longicaudata* (Kessler, 1877) VU.

В то же время, в третьем издании КК не учтено значительное число видов рыб из тех, которые уже скорее всего вымерли или редки и нуждаются в охране (предложены Комиссии по КК нами для включения в приложение Закона о животном мире) [3]: *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828 EX; *Alosa tanaica* (Grimm, 1901) R; *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) R; *Gobio carpathicus* Vladykov, 1925 – EN; *Gobio sarmaticus* Berg, 1949 VU; *Romanogobio belingi* (Slattenenko, 1934) VU; *Romanogobio kesslerii* (Dybowski, 1862) R; *Romanogobio vladkovi* (Fang, 1943) VU; *Rheogobio frici* Vladykov, 1925 CR; *Barbus barbatus* (Linnaeus, 1758) R; *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 R; *Ballerus ballerus* (Linnaeus, 1758) EN; *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 CR(EX); *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) R; *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) CR; *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) R; *Cobitis megalpila* Nalbant, 1993 EN; *C.elongatoides* Bacescu et Maier, 1969 R; *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) VU; *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922) EN;

Sabanejewia baltica Witkowski, 1994 EN; *Sabanejewia bulgarica* (Drensky, 1928) EN; *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758) VU; *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 CR(EX); *Salmo labrax* Pallas, 1814 CR(EX); *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) CR(EX); *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 VU; *Gymnocephalus baloni* Holčik et Hensel, 1974 VU; *Gymnocephalus acerina* (Güldenstaedt, 1774) VU; *Benthophilus nudus* Berg, 1898 R; *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814) VU; *Neogobius eurycephalus* (Kessler, 1874) VU; *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) EN.

Ориентированность закона о КК на охрану видов, а не местообитаний, не дает объяснения столь выборочному подходу, где превалируют такие аргументы, как технические (объемность и ограниченность финансирования издания), либо боязнь демонстрации слишком быстрой деградации биоразнообразия. К примеру, буквально за 1-2 десятилетия стали редкими такие прежде обычные виды, как чехонь (любящая быстрое течение) и линь (предпочитающий спокойные заиленные участки). Несоответствие слишком малого числа видов рыб, включенных в КК, удручающему состоянию популяций более чем 50% всех встречающихся видов, логичнее было бы объяснить тем, что для КК отобраны виды, могущие играть роль индикаторов при мониторинге биоразнообразия и состояния экосистем, т.е. более правильным подходом, проигнорированным в законодательстве о КК. Однако, в этом случае очевидно проигнорированы ряд видов из последнего списка (напр., сазан, вьюн, елец), которые могли бы играть роль индикаторов лучше, чем некоторые включенные в КК. Очевидно также, что большой пробел имеется в изученности групп короткоциклических видов рыб, где очевидно присутствуют незарегистрированные в национальной фауне виды.

Использованная литература:

1. Тромбицкий И.Д. Трансграничное сотрудничество по рыбным ресурсам реки Днестр: юридические аспекты // Проблемы функционирования и повышения биопродуктивности водных экосистем. /Мат. Междунар. науч.-практ. дистанционной конф., посв. 110-летию со дня рожд. проф. Г.Б. Мельникова, 24-25 апр. 2014 г. – Днепропетровск, 2014. – С. 114-117.

2. Коробов Р. Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестр. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2014. – 336 с.
3. Тромбицкий И., Мошу А., Шарапановская Т., Романеску В., Урсу В., Беженарь В. Молдавско-украинские ихтиологические исследования трансграничного Нижнего Днестра (молдавский участок) // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. / 4-я Междунар. науч.-практ. конф., 9-10 нояб. 2012 г. – Тирасполь: Приднестр. гос. ун-т, 2012. – С. 303-311.

Trombitsky I.D., Moshu A.Ya.

Specific features of the “Fish” Chapter of the third edition of Red Data Book of Moldova

The third edition of the RDB of Moldova (2015) includes 24 fish species comparing with 14 (2001) in second edition. The national policies in last period were not oriented on habitats conservation of the aquatic biota, and the Law on RDB (2005) is also oriented on species protection, and not of their habitats. In fact, the fish composition in RDB does not reflect the level of real degrading of fish fauna, and RDB should include about twice more species of fishes then in present.

Федоненко О.В., Маренков О.М., Білик В.В.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна
E-mail: hydro-dnu@mail.ru

Сучасний стан та рекомендації щодо відновлення екологічного стану Самарської затоки

У світі проблем збереження біорізноманіття і раціонального використання водних біоресурсів постає питання екологічного оздоровлення заток і мілководних зон дніпровських водосховищ. В екосистемі водосховища його затоки відіграють значну роль у формуванні якості води, біо- та рибопродуктивних процесах (Дубняк, 2005). Запорізьке водосховище має близько 20% мілководних площ. Переважна більшість цієї площі приходить на Самарську затоку, що була створена після зведення греблі ДніпроГЕС у заплаві р. Самара. До початку інтенсивного промислового та рекреаційного освоєння регіону Самарська затока була найважливішим місцем нересту ресурсних видів риб

та місцем нагулу їх молоді. Під впливом антропогенної трансформації затоки починається деградація природних нерестовищ.

Гідроекологічний стан Самарської затоки визначається впливом високо мінералізованих, забруднених важкими металами, стічних вод вугільних підприємств Західного Донбасу. Досліджено, що за рівнями забруднення важкими металами вода Самарської затоки відноситься до категорії “забруднена” та “помірно забруднена” (Федоненко та ін., 2007). Високий рівень рекреаційного навантаження, несприятливі умови відтворення і нагулу риб призвели до спрощеності структури іхтіоценозу, падіння запасів промислово цінних видів риб, а також зниження загальної іхтіомаси.

Мета даної науково-дослідної роботи полягає в комплексній оцінці сучасного гідроекологічного та рибогосподарського стану Самарської затоки та розробка заходів щодо її відновлення та повернення статусу основного нерестовища цінних видів риб Дніпровського (Запорізького) водосховища.

Комплексні гідробіологічні дослідження у Самарській затоці здійснювали протягом 2010–2015 рр. Дослідження стану промислових популяцій риб проводили під час контрольних ловів у рамках виділеної квоти. Біологічний аналіз риб здійснювався згідно класичних методик в іхтіології (Правдін, 1966) та з використанням запатентованих способів та приладів (Грициняк та ін., 2014). Дослідження гідрохімічного режиму проводилися згідно загальноприйнятих у гідробіології та іхтіології методик.

Дослідження встановило, що у Самарській затоці підвищені значення перманганатної окислюваності – 9,2–24,3 мгО/л при нормі 10 мгО/л. Також спостерігається високий рівень забрудненості біогенними елементами. Середньорічні концентрації майже усіх важких металів у воді Самарської затоки, за винятком свинцю і ртуті, перевищують ГДК для води рибогосподарських водойм.

У рамках виділених лімітів на долю Самарської затоки перепадає близько 50 % від загального вилову риби у Запорізькому водосховищі. У сучасній іхтіофауні присутні 42 види, серед яких на долю цінних промислових риб приходить

лише 10 %, промислові види складають близько 50 %, а частка непромислових видів досягає 40 %.

Дослідження біологічних показників основних промислових видів риби свідчить, що у плітки, яка мешкає в акваторії Самарської затоки, середня маса на 25–30 % нижче маси однолітків з нею особин із нижньої ділянки водосховища. Причина гальмування росту риби не пов'язана з харчовим фактором. Очевидно, і наші дослідження підтверджують це, тугорослість плітки викликана гідроекологічними чинниками, а саме надмірним вмістом у воді важких металів (нікелю, міді, марганцю та ін.). При дослідженні репродуктивних показників встановлено, що у плітки Самарської затоки відносна маса гонад на 30 % нижче ніж у плітки нижньої частини водосховища, має місце тенденція до збільшення чисельності ікринок при зменшенні їх об'єму, що є типовим показником пристосування виду до виживання в екстремальних умовах.

Ляц, що мешкає в Самарській затоці, відстає за показниками росту на 30–40% від однолітків особин з інших ділянок Запорізького водосховища. Репродуктивні показники самиць були також помітно нижчими: відносна маса гонад – на 45 % ($p < 0,05$), індивідуальна абсолютна плодючість – на 30% ($p < 0,05$). Подібні відмінності є результатом фізіологічних порушень в організмі ляца з Самарської затоки внаслідок надмірного накопичення у тканинах та органах важких металів. У судака, виловленого в Самарській затоці, середня маса була на 32–40 % нижче, ніж у порівнянні з іншими зонами водосховища ($p < 0,05$). Гальмування росту пов'язано з надмірним накопиченням в організмі риби кадмію. Абсолютна плодючість судака з різних ділянок водосховища не відрізняється, проте відносна індивідуальна плодючість у судака Самарської затоки була значно вище (на 40 %).

На відміну від цінних видів риби, карась сріблястий добре пристосувався до напружених екологічних умов Самарської затоки. У затоці карась має середню масу на 10–25% вище, ніж в цілому у водосховищі, а також коефіцієнти вгодованості (на 6–30%) порівняно з нижньою ділянкою водосховища. Маса гонад та карася Самарської затоки – майже втричі більша, ніж у нижній ділянці водосховища. Відносна абсолютна плодючість його також перевищує у 2,5 рази. Відсутність течії, велика кількість

водної рослинності та значний розвиток зообентосних форм створюють сприятливі умови для нього.

Особливості розподілу молоді риби на мілководдях літоральної зони мають велике значення для з'ясування процесів формування іхтіофауни, прогнозування майбутніх промислових уловів, а також для біологічного обґрунтування природоохоронних заходів. Видовий склад молоді риби прибережних ділянок Самарської затоки Запорізького водосховища досить бідний та налічує 18 видів риби переважно фітофільного комплексу.

Для Самарської затоки та Запорізького водосховища було встановлено 18 спільних видів риби. Індекс Серенсена склав 0,77 – свідчить про певну видову схожість іхтіоценозів. У прибережних біотопах Самарської затоки спостерігається домінування малоцінних промислових та непромислових короткоциклових видів риби: карась сріблястий, чебачок амурський, бичок-кругляк, морська голка, гірчак, сонячний окунь та ін. Найбільший відсоток – 42,80% припадає на карася сріблястого. В уловах була відсутня молодь щуки, а молодь судака та окуня складала приблизно по 0,3 % від загального вилову. Це дає підстави говорити про недостатнє поповнення популяції хижих видів риби. Однією з причин подібного явища є надмірний промисловий та аматорський вилов хижаків і незадовільні умови відтворення цих видів.

У результаті цього зменшується прес на короткоциклові види риби, які почали домінувати у літоральній зоні та створювати харчову конкуренцію молоді цінних промислових видів риби.

Підрахована середня кількість мальків на площі 100 м² мілководних ділянок Самарської затоки, а також їх біомаса. Найбільшими показниками біомаси характеризувалися такі види: карась сріблястий – 175,45 г/100 м², чебачок амурський – 91,88 г/100 м², краснопірка – 78,50 г/100 м², плітка звичайна – 63,36 г/100 м², бичок-кругляк – 52,34 г/100 м².

Види-домінанти прибережного іхтіоценозу Самарської затоки були виділені за допомогою малькового індексу ценотичної значимості (МІЦЗ), який розраховується з використанням індексу ценотичної значимості Мордухай-Болтовського. За показниками МІЦЗ видами-домінантами Самарської затоки є карась сріблястий (МІЦЗ=1235,48), чебачок амурський (МІЦЗ=332,53) та бичок-кругляк (МІЦЗ=116,07);

МЩЗ молоді цінних промислових видів риби був на декілька порядків нижче і коливався в межах від 0,93 до 1,27. Стрімке падіння показників МЩЗ (в межах від 0,93 до 1,27) відмічається для цінних промислових видів риби (окунь, лящ, судак, сазан), що є критерієм ймовірного підриву показників поповнення популяції цих видів риби генерацією 2010 та 2011 року та дає досить невтішні прогнози щодо майбутніх промислових уловів. Крива ЩЗ має відхилення від логарифмічного розподілу з $R^2 = 0,595$, що дає підстави стверджувати про порушення і незадовільний стан прибережних іхтіоценозів.

Загальні умови відтворення рибних ресурсів у Самарській затоці характеризуються як незадовільні – мала чисельність хижаків, сприяє розмноженню та швидкому росту непромислових видів риби, які виступають харчовими конкурентами для молоді цінних видів риби.

З метою підтримання оптимального гідроекологічного стану Самарської затоки рекомендується здійснення біологічних заходів боротьби із заростанням вищою водною рослинністю та масовим розвитком синьо-зелених водоростей шляхом зариблення рослиноїдними рибами. Для підвищення ефективності нересту необхідно забезпечувати щорічну виставку штучних нерестових гнізд, кількість яких в акваторії Самарської затоки повинна становити до 5 тис. штук. Також потрібно організувати постійний моніторинг за екологічним станом природних нерестовищ у затоці. Здійснювати систематичний контроль за станом нерестових популяцій риби та показниками відтворення риби шляхом проведення контрольних та науково-дослідних ловів.

Список використаної літератури:

1. Грициняк І.І., Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Кравцов І.М., Маренков О. М., Колесник Н.Л. Патент України № 92556. МПК (2014.01) А01К 99/00 А61К 39/00. Спосіб визначення темнів росту риби. – № u201401950. – 2014. – Бюл. № 16.–4 с.
2. Дубняк С.С., Дубняк С.А. Роль мілководь у функціонуванні екосистем дніпровських водосховищ та перспективи їх використання. – К. – 2005. – С. 200-204.

3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
4. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С. Екологічні аспекти дослідження екоценозів Запорізького водосховища. // Зб. мат. Міжнар. конф. – Запоріжжя, 2007. – С. 261-264.

Fedonenko O.V., Marenkov O.M., Bilvk V.V.

Current status and recommendations for the restoration of the ecological condition of Samara Bay

A complex assessment of the current state hydroecological Samara bay. Investigated the current state of commercial fish fauna. The study of biological indicators of fish Samara bay. Development of resources of its restoration and return the status of the main spawning grounds.

Федоненко О.В., Шарамок Т.С.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, пр.-т Гагаріна, 72, Дніпропетровськ 49000, Україна, hydro-dnu@mail.ru

Вплив антропогенних факторів на гематологічні показники риби Запорізького водосховища

У зв'язку з антропогенним впливом на природне середовище система крові риби є зручною експериментальною моделлю для вирішення проблем оцінки екологічного стану водного середовища. При адаптації організмів до екстремальних ситуацій кров як саморегулююча система відіграє роль чуйного об'єктивного індикатора стану внутрішнього і зовнішнього середовища (Головин, 2004).

Сучасний етап існування Запорізького водосховища характеризується посиленням антропогенним тиском, де виявлені стійкі зони підвищеної токсифікації, серед яких особливе місце займає Самарська затока. З іншого боку, Самарська затока має вагомий рибогосподарський значення і обумовлюється тим, що вона є однією з основних нерестових районів, а також найбільш освоєною у промисловому навантаженні ділянкою водосховища. По акваторії водосховища виділена «умовно чиста» зона – нижня ділянка водосховища, де постійною станцією дослідження є район с. Військового. Ця ділянка також представляє надзвичайний інтерес, оскільки тут постійно ведеться рибний

промисел та зосереджений нагул промисловоцінних видів риб (Федоненко, 2012).

Кров, будучи внутрішнім середовищем організму, швидко і точно реагує на зміни навколишнього середовища, завжди і безпомилково відображає фізіологічний стан організму, засвідчуючи про характер і тяжкість відхилення від норми (Иванова, 1983). Дослідження крові дозволяє визначити адаптаційні можливості риб в умовах конкретних водойм, а картину крові можна використовувати як еталон еколого-фізіологічного стану риб в період активного антропогенного впливу на водойми (Темниханов, 2003).

Нами проведені дослідження показників крові 4-річних особин карася сріблястого та плітки з двох ділянок Запорізького водосховища.

Рівень загального білка в сироватці крові карася та плітки із Самарської затоки у порівнянні з особинами, виловленими в с. Військового, більший на 40% та 32% ($p \leq 0,05$). Причиною підвищеного вмісту білка в крові риб із Самарської затоки може бути підвищений вміст у цій зоні важких металів. Основна фракція загального білка - альбумін. У нормі частка альбуміну від загального білка повинна складати близько 40%, однак у риб із Самарської затоки частка його занижена, що може свідчити про патологічні процеси в організмі.

Вміст глюкози у карася з обох ділянок майже не відрізняється, різниця складала 4 %. У плітки із Самарської затоки цей показник був вищим на 35%. Показники амілази у карася та плітки із Самарської затоки на 38% та 30% вище, ніж у риб нижньої ділянки водосховища. Це може свідчити про порушення енергетичного обміну за умов інтоксикації важкими металами.

Вважається, що АЛТ і АСТ є маркерами, які можуть свідчити про порушення і пошкодження печінки та інших внутрішніх органів. Показники АЛТ у сироватці крові карася сріблястого та плітки із Самарської затоки вище на 32% та 25%, ніж у риб, виловлених у районі с. Військового Запорізького водосховища. Спостерігались вищі значення АСТ у карасів із Самарської затоки на 12% та у плітки – на 36%.

Гематологічні дослідження показали, що в мазках крові карася Самарської затоки кількість лейкоцитів в полі зору на 22%

більше, а еритроцитів на 13% менш, ніж у риб з нижньої ділянки водосховища. У 50% риб із Самарської затоки збільшена кількість молодих еритроцитів, а також у деяких мазках із даної ділянки, виявлені мікроядра в еритроцитах (тільця Жоллі), гіпохромія та цитоліз еритроцитів. У 60% проб плітки із Самарської затоки збільшена кількість молодих еритроцитів (нормобластів різного ступеня зрілості), змінена форма ядер еритроцитів, спостерігається анізоцитоз, амітоз, а також у деяких випадках виявлені мікроядра в еритроцитах, гіпохромія та цитоліз еритроцитів. Це свідчить про порушення еритропоезу у риб, яке може бути спричинене токсичним навантаженням на їх організм.

Виявлено зміни лейкоформули в крові риб із Самарської затоки. Особливо це виражено у збільшенні гранулоцитів, нейтрофілів на 63%, та еозинофілів на 86%, ніж у карасів з «умовно чистої» зони. Подібні зміни лейкоформули виявлені у плітки із Самарської затоки: в 50% мазків була збільшена кількість лейкоцитів гранулоцитарного ряду, бластних клітин, виявлені ядра неправильної форми. Зміни активності гранулоцитопоезу є досить поширеною відповіддю організму риб на ряд несприятливих факторів середовища існування, включаючи інтоксикацію важкими металами та хімічними отрутами (Житнева, 2001). Пов'язано це, перш за все, зі звільненням організму від залишків зруйнованих клітин і з активним фагоцитозом чужорідної органіки.

Таким чином, виявлено підвищення показників печінкового комплексу (α -амілаза, АЛТ, АСТ) та зміни білкових фракцій у риб, виловлених із Самарської затоки, що свідчить про хронічну інтоксикацію організму. У більшості досліджуваних об'єктів з Самарської затоки спостерігались цитоліз та амітоз еритроцитів, мікроядра в еритроцитах, зниження кількості еритроцитів, гіпохромія, збільшення молодих форм еритроцитів, підвищення кількості лейкоцитів в крові, збільшення гранулоцитів в лейкоцитарних формулах. Це вказує на те, що на організм риб із Самарської затоки здійснюється більше токсичне навантаження, наслідки якого відображаються на крові досліджуваних риб.

Список використаної літератури:

1. Головин П.П. Проблемы стресса у рыб в пресноводной аквакультуре: способы диагностики и коррекции. // Сборник научных трудов. Болезни рыб. – М.: Спутник, 2004 – 54-61 с.
2. Житенева Л.Д., Макаров Э.В., Рудницкая О.А. Эволюция крови. – Р-н-Д.: Деловой мир, 2001. – 114 с.
3. Иванова Н.Т. Атлас клеток рвы рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 186 с.
4. Темниханов Ю.Д., Клименко О.Н. Фагоциты – индикаторы химических воздействий на рыб. // Теоретические и практические аспекты ихтиопатологии – Ровно, 2003. – С. 196-212.
5. Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С. та ін. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище: довідник. – Дніпропетровськ: Ліра, 2012. – 280с.

Fedonenko O.V., Sharamok T.S.

Anthropogenic influence on hematological parameters fish Zaporozhye reservoir

Reviewed biochemical parameters of blood serum, and studied the morphological changes in peripheral blood of fish studied. It was also found that indicators of general protein and complex hepatic much higher in fish from Samara Gulf of and observed pathological changes morphology of red blood cells, anisocytosis, amitosis, micronuclei in erythrocytes, hypohromiya and cytolysis of erythrocytes, indicating that chronic toxicity hydrobionts organism.

Фигурков С.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт
иригационного рыбоводства
142460 РФ, Московская область, Ногинский район,
пос. им. Воровского, ул. Сергеева, д.24, fisev@inbox.ru

Малые водоёмы, расположенные в зоне антропогенного воздействия и перспективы их дальнейшего использования

Карьеры и прочие водоемы, расположенные в зоне интенсивного антропогенного влияния, испытывают значительный пресс, обусловленный как промышленным и

хозяйственно – бытовым загрязнением, так и высокой степенью рекреационной нагрузки на водоемы. На уровне биотических сообществ результатами этих процессов являются деградация структуры и нарушение функционирования гидробиоценозов.

Экологическое состояние водоемов и их продуктивность определяется уровнем и характером антропогенного воздействия. Поэтому для определения рыбопродуктивности водоемов, расположенных в жилых районах необходимо проводить комплексные гидробиологические исследования состояния основных сообществ гидробионтов. Эти сообщества являются кормовыми ресурсами аборигенных и сформированных человеком ихтиоценозов и определяют потенциальную рыбопродуктивность водоемов.

Нами обследованы пять водоёмов, расположенных в пределах Московской области, площадь водоёмов не превышает 15га, средняя глубина 2,5 м, однако нужно отметить, что в водоёмах карьерного типа максимальная глубина может достигать 10-15 м.

Для получения необходимых материалов были проведены следующие научно-исследовательские работы: -изучено современное состояние экосистемы водоёмов – гидрохимические показатели, видовой состав, численность и биомасса фитопланктона, зоопланктона, бентоса, ихтиофауны, макрофитов, места нереста рыб.

Сбор и обработка гидробиологических проб осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками. Расчет биомассы планктонных организмов и макрофитов проводили в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в гидробиологии.

Проведены гидрохимические анализы воды на соответствие рыбохозяйственным нормативам, которые показали, что данные полученные на основании лабораторных гидрохимических и органолептических исследований соответствуют рыбохозяйственным требованиям.

Среди высшей водной растительности в исследуемых водоемах доминировали следующие виды: - воздушно-водные растения *Pragmites commmuis*, *Alisma plantado-aquatica*, *Carecs* (3 вида); - погруженные растения *Potamogeton* и *Myriophyllum spicatum*; - растения плавающие и с плавающими листьями –

Polygonum amphibium. В карьерах из-за специфического рельефа искусственно созданной котловины (отсутствие мелководной зоны), фактически отсутствует береговая водная растительность. А островки высшей водной растительности имеющие место вдоль берегового уреза настолько малы (не более 0,5% зарастаемости) совершенно не могут обеспечить даже аборигенный фитофильный ихтиокомплекс нерестилищами, и удовлетворить в должном объеме в питании предполагаемых для вселения фитофагов.

В водоёмах преобладали 20 видов планктонных водорослей, характерных для водоемов подобного типа средней полосы относящихся к 6 отделам: диатомовым, зелёным, эвгленовым, пиррофитовым, синезелёным и золотистым. Средняя вегетационная численность фитопланктона не более 4,8 млн. кл/л, при колебании биомассы в пределах от 1,1 г/м³ до 4,27 г/м³. При Р/В коэффициенте для 1-2 зон рыбоводства равном 70, ориентировочная продукция фитопланктона за год будет порядка 100 г/м³.

Видовой состав зоопланктона водоемов на урбанизированных территориях в значительной степени определяется характером и уровнем антропогенной нагрузки. Зоопланктон исследуемых водоемов представлен типичными, широко распространенными в пресноводных водоемах умеренных широт, видами. Большинство обнаруженных видов являются эврибионтными представителями холодноводного комплекса: *Conochilus unicirnis*, *Poliartra longiremis*, *Kellicotia longispina*, *Daphnia cucullata*, *Mesocyclops euckarti*, *Eudiaptomus gracilis*.

Средние численность и биомасса зоопланктона в весенний период по результатам обработки проб в водоёмах составляли порядка 40 тыс. экз./м³ и около 1,3 г/м³, соответственно. Продукция зоопланктонного сообщества, таким образом, получается, по нашим данным, немногим более 20 г/м³.

Фауна бентосного сообщества (нас интересовал мягкий кормовой бентос) исследуемых водоемов по сравнению с другими водоемами немногочисленна и более чем на 80% представлена видами семейства *Chironomidae*. Основную численность и биомассу составляли не более пяти видов хирономид и среди них *Chironomus plumosus* L., *Chironomus*

annularis Meig., *Chironomus dorsalis* Meig., *Glyptotendipes barbipes* Staeg. и *Glyptotendipes paripes* Edw. Другие виды хирономид и олигохеты встречаются гораздо реже, имеют небольшую численность и соответственно малую долю в общей биомассе и продукции. Средние численность и биомасса мягкого бентоса в водоёмах в исследуемый период соответственно составили: N – 49,6экз/м², B – 0,47 г/м². Продукция бентосного сообщества с одного квадратного метра донной поверхности получилась около 3,5 г/м².

В аборигенных ихтиокомплексах присутствовали в основном серебряный карась, плотва, окунь, бычок, верховка, щука.

При расчете рыбопродуктивности водоемов по естественной кормовой базе рыб (ресурсам фитопланктона, зоопланктона и бентоса) потенциальная рыбопродуктивность для существующего аборигенного комплекса рыб может составить порядка 17,6 кг/га.

Таким образом, в ходе работы с литературой и анализе данных, полученных при обработке гидрохимических, гидробиологических и ихтиологических проб, отобранных из обследованных водоёмов Московской области можно констатировать, что водоёмы подобного типа для использования в рыбохозяйственных целях не пригодны. Следовательно, с учетом наших данных, полученных при обследовании водоёмов, на естественной кормовой базе выращивание рыбы будет не возможно в нужном объеме, а при применении кормов, есть опасения по ухудшению экологической ситуации экосистемы водоёмов в целом и, соответственно, негативного влияния на окружающий ландшафт и состояние окружающей среды. То есть можно констатировать, что на примере обследованных водоёмов, водоёмы подобного типа, расположенные в зоне застройки, целесообразно использовать для рекреационных целей, так как в случае рыбохозяйственной эксплуатации они будут приносить существенный убыток.

Figurkov S.A.

Small reservoirs in anthropogenic impact area and perspectives of their further using

The questions of ecologic state of small reservoirs in built living zone are considered in the article. Their bioefficiency is evaluated and the ways of their further using in recreation purpose are suggested.

Христенко Д.С., Котовська Г.О.

Інститут рибного господарства НААН,
вул. Обухівська 135, Київ, Україна, 03164, khristenko@ukr.net

Спрямоване формування запасу довгопалого річкового рака *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) у спеціальних товарних рибних господарствах

Раки користуються великим попитом як на внутрішньому ринку нашої держави, так і на світовому ринку (Standall, K. & Vuhay, 2008). Зважаючи на ціну товарного річкового рака, можна припустити що його вирощування в риболовецьких господарствах може підвищити їх продуктивність і рентабельність. Розведення раків у багатьох країнах, зокрема в Турції (Harlioğlu & Harlioğlu, 2004, Farhadi, & Jensen, 2015) і Західній Європі (Holdich, 1993), вважається перспективним і прибутковим видом господарської діяльності. В Україні також зростає інтерес до освоєння методів культивування річкових раків. Станом на 1993 р. ємність Європейського ринку оцінювалася у 10 тис. т, але виробництво становило лише близько 5 тис. т (Holdich, 1993, Harlioğlu & Harlioğlu, 2004). Навіть Іран стоном на 1994 рік щорічно виловлював до 200 т довгопалого річкового рака.

Незважаючи на той факт, що практично у всіх регіонах України є чимало різних водойм, придатних для вирощування раків, щорічний офіційний вилов цього водного живого ресурсу становить 3,199 т. При цьому, збереглося і достатня кількість природних популяцій раків, які можна використовувати в якості вихідного джерела маточного матеріалу. Найбільш підходять для вирощування водойми з відносно прозорими водами, насиченими розчинним киснем, зі стабільним температурним режимом в літній період, наявністю схованок для різновікових груп раків. У водоймах повинні бути локальні поглиблення дна без застійних зон, де раки ховаються в разі потреби і зимують, а також мілководні зони, які краще прогриваються, з кормовими пасовищами – заростями м'якої водної рослинності (Holdich, 1993).

Одним з прикладів таких водойм є русловий став, площею 8,5 га, розташований в межах Тетіївського району Київської області. Для формування маточного поголів'я річкових раків у 2010 і 2011 рр. було запропоновано здійснити вселення до ставу плідників

довгопалого рака у кількості 10 екз./га (всього 850 екз.) щорічно зі співвідношенням самців та самок 1:3. У подальшому промисловий запас річкових раків формувався за рахунок природного відтворення, для чого на ділянках з чистим дном користувач водойми улаштував штучні сховища (так звані "ракові будиночки"), виготовлені з інертного по відношенню до води матеріалу, зокрема черепиці. Середній вихід личинок від 1 самиці може бути оцінений як 100 екз., виживання на першому році – 60 %, у подальшому – 80 %. Промислового розміру річковий рак досягає за 3 роки. Враховуючи середню промислову масу річкового рака – 50 г та допустимий рівень вилучення – 25 %, через 3 роки буде сформований промисловий запас, достатній для забезпечення улову раків на рівні 25 кг. Починаючи з четвертого року і у подальшому цей показник збільшиться і становитиме 60 кг.

Необхідно зазначити, що загальний вилов річкових раків по масі на 4 рік експлуатації водойми у режимі спеціального товарного рибного господарства (2014 р.) становив лише 3,5% від загального вилову. Але, беручи до уваги, що середня оптова ціна на рослиноїдних на 2014 рік становила 25 грн., коропа – 30, окуня – 20, судака – 40, інш. др. частику – 10, а річкових раків – 200 грн., то у прибутковій частині роботи господарства раки відіграли майже 21 % прибутку.

Окремо необхідно наголосити, що для формування цього промислового запасу раків господарство зазнало певних витрат. Так, у 2010-2011 рр. було вселено 1700 шт. або 83 кг річкових раків. Тобто, щоб окупити ці витрати за рахунок вилову раків, необхідно перші два роки експлуатації їх промислового стада. Головною проблемою при цьому є той факт, що власнику необхідно було вкласти гроші на першому та другому роках рибогосподарської експлуатації, а повернулися вони тільки на четвертому і п'ятому роках експлуатації водойми. Лише починаючи з шостого року і надалі експлуатація промислового стада річкових раків приносить стабільний прибуток.

Список використаних джерел:

1. Farhadi A., Jensen M. A. Effects of photoperiod and stocking density on survival, growth and physiological responses of narrow clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*). //Aquaculture Research. – 2015: 1–10.

2. Holdich D.M. A review of astaciculture: freshwater crayfish farming. //Aquatic Living Resources, 6(04). – 1993. –P.307-317.
3. Harlioğlu M.M., Harlioğlu A.G. The harvest of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. //Reviews in Fish Biology and Fisheries, 14(4). – 2004. – P. 415-419.
4. Crandall K.A., Buhay J.E. Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae—Decapoda) in freshwater. //Hydrobiologia, 595(1). – 2008. – P. 295-301.
5. Naviri Sh. Distribution of narrow clawed crayfish *Astacus leptodactylus* in Anzali harbor. // Iranian Journal of Fisheries Sciences, 4. – 1994. – P. 13-22.

Khrystenko D.S., Kotovska G.O.

Directed stock formation of the narrow-clawed crayfish *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in special commodity fish farms

Crayfish are in great demand both in the internal market of our country and the world market (Crandall, K. & Buhay, 2008). Crayfish breeding is considered to be a promising and profitable type of business in many countries of European Union, such as France, Sweden, Poland, Romania and Britain (Holdich, 1993) and some of its associated members, Turkey for instance (Harlioğlu & Harlioğlu, 2004). In recent years, interest for crayfish cultivation is growing in Ukraine as well. The capacity of the European market was estimated at 10 thousand tons, but production was only about 5 thousand tons. (Holdich, 1993, Harlioğlu & Harlioğlu, 2004). Taking into account the price of tradable narrow-clawed crayfish, it can be clearly assumed that its cultivation in special commodity fish farms can increase their productivity and profitability. The most suitable for crayfish growing are water bodies that have relatively transparent waters with rich oxygen, suitable temperature conditions and numerous hiding places for different age groups of crayfish.

The commercial activity of the special commodity fish farm, created on an 8.5 hectares channel pond, located within the Tetiiv region of Kyiv oblast was analyzed. In 2010 and 2011 was offered to make an introduction of narrow-clawed crayfish breeders in number of 10 ind./ha (850 ind. in all) annually with a ratio of males and females about 1:3 to form the breeding stock of this crayfish. In future commercial crayfish stock will be formed by natural reproduction. For instance, commercial stock sufficient to ensure the crayfish catch of 25 kg will be formed in a 3 years term, and from 4th year and further this measure will increase to 60 kg.

Therefore, owner invested money in the 1st and the 2nd years of special commodity fish farm exploitation and they just returned during the 4th and the 5th years. Only from the 6th year and upwards the commercial exploitation of the crayfish stock is going to bring a stable income.

Худий О.І., Худа Л.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012, Україна, khudij@email.ua

Поширення європейського вугра *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) у басейні Дністра

Інформації про поширення європейського вугра *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) в басейні Дністра мало. Це, очевидно, пов'язано з тим, що у Чорному морі даний вид завжди зустрічався у невеликих кількостях (Берг, 1949). Незважаючи на це, поодинокі випадки реєстрації вугра описані не лише для Дністровського лиману (Замбриборщ, 1953; Видовой состав ..., 1992), але й для середнього та верхнього відрізків течії Дністра. Так, у середині 19 століття Кесслер описує наявність вугра в Середньому Дністрі неподалік від м. Ямпіль (Kessler, 1857), однак, вже у 20-х роках минулого століття Сластененко хоч і безпосередньо не реєструє вугра в своїх уловах, проте зазначає наявність усних повідомлень про його присутність (Сластененко, 1929). Так само у своєму огляді іхтіофауни Верхнього Дністра Балабай повідомляє, що попри відсутність вугра в уловах наявні усні перекази старожилів про колишні його вилови (Балабай, 1952). Раніше було відмічено присутність вугра в придатковій системі Верхнього Дністра, зокрема у Верещиці (Kulmatycki, 1932, цитовано за Берг, 1949) та Лімниці (Nowicki, 1880). Починаючи з другої половини 19 ст. одно- та дворічков вугра неодноразово вселяли в басейнову систему Дністра (Nowicki, 1889). Останнє зариблення Дністра вугром було проведене в 1954 році, після чого він розселився в лівобережних притоках (Опалатенко, 1966, 1967).

Зарегулювання русла Дністра греблями Дубосарської (1954) та Дністровської ГЕС (1981) перервало міграційні шляхи прохідних видів риб. Це могло призвести до поступової елімінації вугра зі складу іхтіофауни Верхнього та Середнього Дністра. Проте, вже взимку 1989 року в акваторії с. Гордівці Чернівецької області (48°30'36.0"N 26°20'31.8"E) було виловлено 1 особину даного виду (усне повідомлення).

У серпні 2011 року при проведенні рейдової перевірки інспекцією Чернівецької державної екологічної інспекції у верхній частині Дністровського водосховища в акваторії с. Білівці Тернопільської

області (48°30'55.0"N; 26°21'56.0"E) на переметі було виявлено 1 екземпляр вугра європейського з наступними параметрами: абсолютна довжина тіла (TL) 788 мм, стандартна довжина (SL) – 770 мм, або 97,72% TL при масі тіла 885 г; найбільша висота тіла – 55 мм (7,14% SL); довжина голови (HL) – 75 мм (9,74% SL); висота голови біля потилиці – 40 мм (53,33% HL); антидорсальна відстань – 315 мм (40,91% SL); відстань переднього кінця тіла до ануса – 315 мм (40,91% SL); антеанальна відстань – 325 мм (42,21% SL). Даний екземпляр зберігається в зоологічних колекціях Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Наступне усне повідомлення про знахідку вугра у Дністровському водосховищі датується першою декадою травня 2015 року (акваторія с. Дністрівка Чернівецької області – 48°34'34.1"N 26°55'57.2"E). Даний екземпляр загальною довжиною близько 40 см потрапив у зяброву сітку з кроком вічка 40 мм. Наявні також сучасні повідомлення про присутність вугра в складі іхтіофауни Нижнього Дністра (Снигирев, 2012).

Враховуючи те, що греблі Дубосарської та Дністровської ГЕС не обладнані рибопропускними пристроями, питання щодо проникнення вугра у Дністровське водосховище залишається відкритим.

Список використаних джерел:

1. Балабай П.П. До вивчення іхтіофауни басейну верхнього Дністра // Наукові записки Природничого музею Інституту агробіології АН УРСР. – 1952. – Т.2. – С. 3 – 28.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 3. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 457 с.
3. Замбриборщ Ф.С. Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства / Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северозападного Причерноморья. Выпуск 2. Сборник работ по Днестровскому лиману и низовьям Днестра. – К.: Изд-во КНУ им. Тараса Шевченко, 1953. – С. 103-135.
4. Крыжановский И.А., Кундиев В.А., Чеченюк Н.И., Бесединская Н.И. Видовой состав ихтиофауны бассейна Днестра / Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. – К.: Наук. думка, 1992. – С. 286–300.

5. Опалатенко Л.К. Ихтиофауна басейну верхнього Дністра та її охорона / Охорона природи в західних областях України. – Львів: Вид-во Львівського держ. ун-ту, 1966. – С. 181-185.
6. Опалатенко Л.К. Ихтиофауна басейна верхнього Дністра: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1967. – 26 с.
7. Снигирев С.М. Ихтиофауна басейна нижнього Дністра // Известия Музейного Фонда им. А. А. Браунера. – 2012. – Т.IX, №3. – С. 1-21.
8. Kessler K. T. Nachträge zur Ichthyologie des südwestlichen Russlands // Bulletin Soc. Imp. Nat. Moscou. 1857. – 30(2). – S. 453-481.
9. Nowicki M. Ryby i wody Galicyi. – Krakow, 1880. – 96 s.
10. Nowicki M. O rybach dorzeczy Wisly, Styru, Dniestru i Prutu w Galicyi. – Krakow, 1889. – 54 s.

O.Khudyi, L. Khuda

The distribution of European eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) in the Dniester Basin

There is little information on the distribution of European eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) in the basin of the Dniester. It is due to the fact that this species could rarely be found in the Black Sea and in small numbers. Nevertheless, some cases of eel registration have been described not only for the Dniester estuary, but also for the Middle and Upper parts of the Dniester current. In particular, in the mid-19th century Kessler described the presence of eel in the Middle Dniester not far from Yampil town. However, in the 20s of the last century Slastenenko noted information about eel presence in some narrations, though he did not identify eel in his own catches. Balabay informs in his review of the Upper Dniester fish fauna that eel was not found there but old fishermen mentioned about its presence. Previously, eel was noticed in the Upper Dniester tributaries, including the Vereshchytsia and the Limnytsya. The eel stocking of the Dniester basin began in the second half of the 19th century and the last stocking was carried out in 1954, it was followed by eel settling in the left-bank tributaries.

Gradual elimination of eel from the fish fauna of the Upper and Middle Dniester envisaged after the construction of Dubossary (1954) and Dniester HPP (1981) dams. However, one specimen of this species was caught near the village of Hordivtsi, Chernivtsi Region (48 ° 30'36.0 "N 26 ° 20'31.8" E) in the winter of 1989 (oral report). Another eel specimen with the total body length (TL) 788 mm and weighing 885 grams was found near the village of Bilivtsi, Ternopil Region (48 ° 30'55.0 "N; 26 ° 21'56.0" E) in August 2011. The next oral report of the discovery of eel in the Dniester Reservoir dates back to the early May of 2015 (village Dnistrivka, Chernivtsi Region - 48 ° 34'34.1 "N 26 ° 55'57.2" E). This specimen had total length of about 40 cm. Modern reports on the presence of eel in the composition of fish fauna of the Lower Dniester are also available.

Considering that Dubossary and Dniester HPP dams are not equipped with fish ladders, the question of eel spreading into the Dniester Reservoir remains open.

**Черникова С. Ю.¹, Ковтун О. А.², Заморев В. В.²,
Караванский Ю. В.²**

¹Одесский центр Южного научно-исследовательского института морского
рыбного хозяйства и океанографии,

65028, г. Одесса, ул. Мечникова, 132, jugnigo@meta.ua

²Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
65058, г. Одесса, Шампанский переулок, 2, hydrobiologia@mail.ru

Уточнения к видовому составу рыб семейства губановые *Labridae* из сетных уловов в Одесском заливе

Анализ данных литературы по изучению видового состава рыб Одесского залива (Киселевич, 1908; Яцентковский, 1909; Зайцев, 1959; Виноградов, 1960; Замбриборщ, 1995; Хуторной, 1999; Ткаченко, 2001; Ковтун, 2005; Виноградов, 2013) свидетельствует о присутствии в этих водах четырех видов губанов: губана-рябчика *Symphodus cinereus* (Bonnaterre), глазчатого губана *S. ocellatus* Forsskal, губана-перепелки *S. roissali* (Risso) и гребенчатого губана *Ctenolabrus rupestris* L. Причем последний вид отмечен лишь на акватории Одесского морского порта на участке от мыса Ланжерон до Рейдового мола (Виноградов, 2013). В 1950-х – 1960-х гг. в нейстоне Одесского залива встречали икру гребенчатого губана (Зайцев, 1959; Виноградов, 1970).

Первые исследования ихтиофауны Одесского залива в начале XX века (Киселевич, 1908) указывают на присутствие губанов перепелки и глазчатого в районе мыса Малый Фонтан, причем встречаемость обоих видов была невелика. В опубликованной в следующем году работе А. В. Яцентковского (1909) для Малого Фонтана указано уже три вида: рябчик, перепелка и глазчатый, при этом рябчик и глазчатый встречались часто, а перепелка – редко. Этот вид также был обнаружен в заливе возле мыса Ланжерон.

Во время исследований Одесской биологической станции в 1954 г. у мыса Большой Фонтан был обнаружен только один вид

губановых рыб – губан-рябчик (Виноградов, 1960). Через тридцать лет в составе ихтиофауны Одесского залива отмечен только глазчатый губан (Замбриборщ, 1995). Наличие этого вида возле берегов Одессы подтверждается изучением уловов рыбаков-любителей и подводными наблюдениями (Хуторной, 1999; Ткаченко, 2001). Причем встречаемость его так невелика, что в других работах (Ковтун, 2005) глазчатый губан отмечен как отсутствующий на данной акватории. В списке ихтиофауны залива конца XX века как редкий вид указан губан-перепелка (Ткаченко, 2001). Исследования последних лет свидетельствуют о присутствии в Одесском заливе всех четырех видов губанов (Виноградов, 2013).

Целью наших исследований было уточнение видовой принадлежности рыб семейства губановые из сетных уловов в Одесском заливе. Лов рыбы осуществляли с марта по декабрь 2005–2015 гг. в прибрежной акватории Одесского залива в ходе научно-исследовательских работ, проводимых совместно Одесским национальным университетом имени И. И. Мечникова и Одесским центром Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии. Донные жаберные сети длиной 50 м (размер ячеи 10–180 мм) выставляли с лодки в районе мыса Малый Фонтан (удаление от берега 200–500 м, глубина 5–10 м) и проверяли через сутки. Всего проанализировано 225 сетных уловов.

Рыб семейства губановые, ранее идентифицированных как *S. roissali* (перепелка), встречали почти во всех сетных уловах с конца апреля до конца октября в течение всего периода исследований (Заморов, 2010; Черникова, 2011). Уточнение видовой принадлежности зафиксированных экземпляров губана-перепелки из нашей коллекции с использованием определителей А. Н. Световидова (1964), Е. Д. Васильевой (2007) и Ю. В. Мовчана (2011) позволило отнести его к виду *S. cinereus* (рябчик). В северо-западной части Черного моря этот губан-рябчик также массово встречается в районе острова Змеиный (Снигирев, 2008).

Кроме этого, 23 июля 2015 г. возле мыса Малый Фонтан обнаружен глазчатый губан *S. ocellatus*, который ранее не встречался в сетных уловах. Отсутствие данного вида в уловах 2005–2014 гг. возможно по причине невысокой численности глазчатого губана возле берегов Одессы, а также его небольших

размеров. Отловленные две особи *S. ocellatus* имели стандартную длину 6,3 и 6,5 см, массу 7 и 8 г соответственно. Этот вид является охраняемым и внесен в Красную книгу Черного моря (Black Sea..., 2010).

Список использованных источников:

1. Васильева Е. Д. Рыбы Черного моря. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 238 с.
2. Виноградов А. К. Ихтионейстон Черного моря (эколого-морфологические исследования): Автореф. дис... канд. биол. наук. – Одесса, 1970. – 19 с.
3. Виноградов А. К., Хуторной С. А. Ихтиофауна Одесского региона северо-западной части Черного моря. – Одесса: «Астропринт», 2013. – 224 с.
4. Виноградов К. О. Ихтиофауна північно-західної частини Чорного моря. – К.: Вид-во АН УРСР, 1960. – 116 с.
5. Зайцев Ю. П. Ихтиопланктон Одеської затоки і суміжних ділянок Чорного моря. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – 96 с.
6. Замбриборщ Ф. С., Винникова М. А., Заморов В. В. Рыбы Одесского залива в прошлом и настоящем // Научные труды Зоол. музея Одесского государственного ун – та. – 1995. – 2. – С. 19 – 26.
7. Заморов В. В., Чернікова С. Ю., Заморова М. П. Аналіз сіткових уловів риби в Одеській затоці // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Біологія. Спец. вип.: Гідроекологія. – 2010. - № 3 (44). – С. 97 – 100.
8. Киселевич К. Материалы по ихтиологической фауне Одесского залива // Сборник студенческого биологического кружка при Новороссийском ун-те. – № 3. – Одесса, 1908. – С. 117 – 140.
9. Ковтун О. А., Тарасенко А. А. Современное состояние редких и исчезающих видов гидробионтов северной части Чёрного моря (по материалам подводных исследований 2000 – 2003 гг.) // Экологія і суспільство. Збірник наукових праць Ун-ту екологічних знань Одеської державної бібліотеки ім. Горького. – Одеса, 2005. – Вип. 2. – С. 112 – 124.
10. Мовчан Ю. В. Рыбы Украины (визначник-довідник). – К.: Наук. думка, 2011. – 420 с.
11. Световидов А. Н. Рыбы Чёрного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 551 с.

12. Снигирев С. М. Ихтиофауна прибрежных вод острова Змеиный // Вісник Одеського національного університету. – 2008. – Том 13, вип.4: Біологія. – С. 115 – 124.
13. Ткаченко П. В., Хуторной С. А. Современный состав и тенденции изменения ихтиофауны прибрежных участков северо-западной части Чёрного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. Сб. науч. тр. – Вып. 2. – Севастополь, 2001. – С. 363 – 369.
14. Хуторной С. А. Рекреационное рыболовство в Одесском заливе // Экологические проблемы городов и рекреационных зон. Сб. науч. статей. – Одесса, ОЦНТИ, 1999. – С. 349 – 353.
15. Черникова С. Ю., Заморов В. В. Ихтиофауна Одесского залива (Чёрное море) в первом десятилетии XXI века // Морський екологічний журнал. – 2011. – Т. X. - № 3. – С. 76 – 85.
16. Яцентковский А. В. Рыбы Одесского залива // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей, 1909. – 33. – С. 203 – 244.
17. Black Sea Fish Check List / Compiled by M. Yankova. – Black Sea Commission Publication, 2010. – 53 p.

**Chernikova S., Kovtun O., Zamorov V., Karavanskiy Yu.
Refinements to the Species Composition of Fish Families *Labridae*
of Netting Catches in Odessa Bay**

Studies have shown that over the past ten years in scientific fishing nets in the Odessa Bay discovered two species of fish families *Labridae*: *Symphodus cinereus* (often) and *S. ocellatus* (single).

Чернобай Ю.М., Бокотей А.А.

Державний природознавчий музей НАН України,
м. Львів, 79008, вул. Театральна, 18, office@museum.lviv.net

**Хронологи іхтіологічних колекцій
Природознавчого музею у Львові**

Державний природознавчий музей НАН України (ДПМ) у Львові є одним з найстаріших природничих музеїв України та другим за кількістю зборів, після Національного науково-природознавчого музею НАН України у Києві. Він експонує та зберігає природничі колекції, загальна чисельність яких станом

на початок 2015 року становить близько півмільйона одиниць зберігання.

Музей є місцем взаємодії науки і відвідувача (глядача), а розвиток панорами природничого світогляду, яка охоплює успадкування незмінних вартостей, робить її самою досить переконливою. Правила такого діалогу, будучи визначеними у категоріях науки, є припасованими до простору наукових дискусій. Тому взаємодія «експозиція – глядач», що відбувається у музейному середовищі, є визначеною через поняття *хронотопу*. Хронотоп – термін, використаний М.М.Бахтініним для позначення цього явища, – означає не просто єдність простору і часу, але їх взаємозамінність і відносність стосовно один до одного (Бахтин, 1979). Час фіксується в термінах простору, а простір – в термінах часу.

Мережева структура музею – це упорядкована система комунікативних елементів – *хронотопів*, які мають певну діалогову автономію, але знаходяться у взаємозалежності як з іншими хронотопами даного музею (*ендохронотопи*), так і з хронотопами поза стінами музею (*екзохронотопи*). Для успішного розвитку саме *природничого* музею зв'язок з екзохронотопами має вирішальне значення, оскільки відчуття живого у діалозі з препаративним експонатом значною мірою послаблене.

Музей обіймає у своїй фондово-експозиційній мережі два іхтіологічних хронотопи, а саме – хронотоп викопних риб і безщелепних та хронотоп сучасної іхтіофауни. Перший – складається з колекції «Викопні риби» і містить рештки панцирних безщелепних та риб девону, а також кісткових риб, в основному, третинного періоду. Колекція «Зуби акул» представлена зубами хрящевих риб крейдового періоду (головним чином із заходу України) та кайнозою (переважно з донних відкладів північної частини Тихого океану). Другий хронотоп утворений з матеріалів, здобутих у західному регіоні України у XIX – XX століттях та у перші десятиліття XXI століття. На хронотопі сучасної іхтіофауни зупинимось докладніше.

Першу згадку про колекцію риб і круглоротих, що надійшли до фондів музею, знаходимо у пугівнику 1895 р., підготованому засновником музею графом Володимиром Дідушицьким

(Dzieduszycki, 1895). У 2004 році в Наукових записках ДПМ був опублікований каталог риб музейної колекції (Соколов, 2004). Колекція є невеликою, проте має значну наукову і експозиційну цінність, оскільки належить до найстаріших збірок музею та містить унікальні експонати.

Сьогодні колекція «Круглороті та риби» є одним із підрозділів розділу «Хребетні тварини» зоологічних колекцій науково-природничих фондів ДПМ. Початок збірки заклав Володимир Дідушицький ще у середині XIX ст. і до початку XX ст. було зібрано 24 % цієї колекції, ще 24 % надійшло у першій половині XX ст. і 52 % у другій половині XX ст. Станом на 1.01.2015 р. колекція налічує: 245 одиниць зберігання (431 екземпляр).

За якістю матеріалів колекція поділяється на основний та науково-допоміжний фонди. Основний фонд містить екземпляри, що мають високу наукову цінність, до науково-допоміжного фонду надходять експонати неетикетизовані, пошкоджені, з порушеннями технології виготовлення або фіксації. Основний фонд налічує 191 одиницю зберігання (336 екземплярів), з яких 58 – це чучела, 133 – вологі препарати. Колекція містить 91 вид та підвид, що належать до 72 родів, 42 родин, 16 рядів та 3 класів. Сьогодні це найповніша збірка риб заходу України. Її репрезентативність становить 76 % від іхтіофауни регіону, та 45 % – України.

З 71 виду круглоротих і риб, занесених до Червоної книги України (Червона..., 2009) колекція налічує 51 екземпляр 23 видів: мінога угорська (*Eudontomyzon danfordi*) – 1 екз., мінога українська (*Eudontomyzon mariae*) – 2, стерлядь прісноводна (*Acipenser ruthenus*) – 3, осетер атлантичний (*Acipenser sturio*) – 4, осетер російський (*Acipenser gueldenstaedti*) – 1, севрюга звичайна (*Acipenser stellatus*) – 4, білуга звичайна (*Huso huso*) – 1, ялець звичайний (*Leuciscus leuciscus*) – 4, ялець-андруга (*Leuciscus souffia*) – 1, вирезуб причорноморський (*Rutilus frisii*) – 1, білоперий пічкур дністровський (*Romanogobio kessleri*) – 1, марена звичайна (*Barbus barbus*) – 1, марена дунайсько-дністровська (*Barbus petenyi*) – 1, карась звичайний (*Carassius carassius*) – 2, умбра звичайна (*Umbra krameri*) – 8, лосось дунайський (*Hucho hucho*) – 2, харіус європейський (*Thymallus thymallus*) – 3, минь річковий (*Lota lota*) – 1, морський коник

довгорилий (*Hippocampus guttulatus*) – 1, морський півень (*Trigla lucerna*) – 2, чоп звичайний (*Zingel zingel*) – 3, йорж носар (*Gymnocephalus acerinus*) – 3, йорж смугастий (*Gymnocephalus schraetser*) – 1.

Обидва музейні хронотопи створюють своєрідне біполярне середовище між палеоісторичними та сучасними іхтіологічними реперами, де експозиційна складова становить лише верхівку пізнавального айсберга. Визначальні діалогові зв'язки занурені вглиб фондових матеріалів і утворюють мережу з перехрестями «відвідувач – об'єкт», породжуючи пізнавальні, дослідницькі або інші (наприклад, аксіологічні) мотивації. Природнича музеологія, охоплюючи історично віддалені явища і події у перебігу становлення біосистем різних рангів, робить можливим дедуктивний підхід до пізнання сутності життєвих явищ, дозволяє зорієнтуватися і розібратися серед їх нескінченного різноманіття. Теорія хронотопу створює можливість і навіть потребу порівняти життєві критерії організмів, різних за систематичним чи ценотичним положенням. Відомо, що між життєвими критеріями різних груп організмів існує певна філогенетична подібність. І те, як далеко сягає ця подібність, становить неосяжну царину методологічного та прикладного розроблення.

Список використаних джерел:

1. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. – М.: Худ. литература, 1979. – 412 с.
2. Dzieduszycki W. Przewodnik po Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie. – Lwów, 1895. – 234 s.
3. Соколов Н.Ю. Каталог колекції круглоротих і риб Державного природознавчого музею НАН України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2004. – 19. – С. 86-104.
4. Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

Chernobay Ju.N., Bokotey A.A.

Chronotopes of the ichthyological collections in the Natural History Museum in Lviv

Based on the concept of chronotope, considered communicative properties paleo- and modern ichthyological collections of the Natural History Museum in Lviv. Communication of the visitors with an exhibition by mode

of dialogue, creates a new direction of development of the methodology of natural museology.

Чуклін А.В.¹, Плічко В.Ф.¹, Максименко М.Л.²

¹Державне агентство рибного господарства України, м. Київ, chuklin_a@ukr.net

²Інститут рибного господарства НААН, м. Київ, riverside07@mail.ru

Біологічні аспекти регулювання промислу сріблястого карася (*Carassius gibelio Bloch*) Каховського водосховища

Сріблястий карась в дніпровських водосховищах в останні 10 років характеризується різким зростанням чисельності та іхтіомаси, що і дозволило йому збільшити частку в загальному вилові до 21 % (проти 8 % у 20043-2004 рр.), при цьому абсолютні показники уловів за цей період збільшились у 3 разів. Найбільш чисельна популяція сріблястого карася (49,9 % загального вилову цього виду по каскаду) сформована у Каховському водосховищі, де він є основним промисловим видом. Різке збільшення запасу сріблястого карася, який за рибогосподарською класифікацією відноситься до дрібної частини, проте достатньо ефективно обловлюється крупновічковими сітками, викликає необхідність в перегляді одного з основних показників, які регламентують порядок здійснення промислу – промислової міри.

Первинні дані були отримані на контрольно-спостережних пунктах ІРГ НААН на Каховському водосховищі у 2013-2015 рр., матеріал відбирався з уловів контрольного порядку сіток (a=30-120 мм).

З рибогосподарської точки зору промисловою мірою доцільно встановлювати виходячи з питомого накопичення іхтіомаси за розмірно-віковими групами. У загальному випадку максимальне промислове навантаження повинно відповідати віку найбільшого накопичення іхтіомаси (для середньоциклових видів – не відрізнятися від нього більш, ніж на 1-2 роки).

У весняних уловах 2015 р. популяція сріблястого карася Каховського водосховища налічувала 14 вікових груп, граничний

вік склав 16 років. Основу уловів (83,9 %) склали чотири-семирічки довжиною 18-25 см, тобто у порівнянні з минулими роками мода варіаційного ряду зсунулась в бік лівого крила. Збільшення частки поповнення до 20,9 % поряд із суттєвим зменшенням питомої чисельності старших вікових груп – до 9,8 % проти 25,0 % у 2014 р. призвело до значного зниження середньовіваженого віку, який у 2015 р. склав 5,6 років, проти 6,3 років у 2014 р. Точка перегину (різке зменшення наступної вікової групи) у поточному році припала на восьмирічок, що, з точки зору розподілу промислового навантаження за розмірновіковими групами може вважатися близьким до оптимального, проте дуже високі абсолютні улови цього виду свідчать про недостатнє промислове навантаження на сформовану іхтіомасу середніх та старших вікових груп. Коефіцієнт загальної річної смертності (φ_2), визначений за методом П.В. Тюріна для модальних вікових класів, склав 0,35; коефіцієнт природної смертності (φ_1) - 0,20. Враховуючи середні індивідуальні маси особин, можна визначити розподіл питомої іхтіомаси в популяції за віковими класами (табл. 1).

Таким чином, найбільший вилов на одиницю поповнення може бути досягнутий при інтенсивному облові починаючи з 7-8 річного віку, тобто промислова міра на сріблястого карася повинна становити не менше 25 см (проти діючої – 15 см).

Таблиця 1

Продуктивні показники сріблястого карася Каховського водосховища

Вікові групи, років	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13 і більше
Відносне накопичення іхтіомаси, %	14,7	21,1	22,0	22,9	17,7	1,6
Середня довжина, см	17,0	21,5	25,5	29,8	32,4	35,2

Іншим аспектом встановлення промислової міри є забезпечення екологічно прийнятної середньої кратності нересту. Сріблястий карась в Каховському водосховищі стає статевозрілим: самці на другому-третьому році життя при довжині 12-15 см, самки – на третьому році при довжині 15-17 см. Таким чином, встановлення промислової міри, як 25 см забезпечить показник середньовіваженої кратності нересту (за

кількістю репродуктивних сезонів) на рівні 3,7, що є цілком достатнім для нормального відтворення популяції даного виду.

Наявність та величина промислової міри для сріблястого карася має також значення при оцінці рівня безпечності проблемних для дніпровських водосховищ сіток з роком вічка 70 мм з точки зору величини прилову. Даний вид складає значну частку улову цих сіток (зокрема, на Каховському водосховищі у 2014-2015 рр. – 50,6 % за чисельністю), а оскільки він охороняється Правилами рибальства, його висока чисельність нівелює прилов інших цінних видів, насамперед ляща. Аналогічна ситуація складається із сітками з кроком вічка 50-60 мм, які застосовуються лише для спеціалізованого лову старших вікових груп карася, проте контролювати це за формальним критерієм промислової довжини неможливо.

Слід також зазначити, що середня маса особин сріблястого карася довжиною 15 см в Каховському водосховищі складає 90-110 г, тоді як для розмірного класу 25 см цей показник становить 480-520 г, тобто останні мають значно вищу товарну цінність.

Таким чином, діюча промислова міра для сріблястого карася не виконує практично жодної своєї функції, а в деяких випадках, ускладнює охорону інших видів. Збільшення цього показника в дніпровських водосховищах до 25 см буде відповідати сучасному біологічному стану даного виду та забезпечить більш жорсткий контроль за приловом сіток з кроком вічка 50-60 та 70 мм.

Аналіз структурних показників популяції сріблястого карася Каховського водосховища показує, що найбільше питома накопичення іхтіомаси припадає на семи-десятирічок, що свідчить про доцільність збільшення мінімально допустимого промислового розміру до 25 см.

**Chuklin A.V., Plichko V.F., Maksimenko M.L.
Biological aspects of the harvest regulation of Prussian carp (*Carassius gibelio* Bloch) of the Kakhovka reservoir**

The analysis of the structural parameters of Prussian carp population of the Kakhovka reservoir demonstrates that the highest specific accumulation of its ichthyomass is due to age-7-10 fish that indicates on the advisability for increasing the minimum legal size for this species up to 25 cm.

Шевченко П.Г., Митяй І.С., Халтурин М.Б., Редько Є.Є.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Генерала Родимцева, 19, корп. 1, м. Київ, 03041, Україна
shevshenko.petr@gmail.com

Стан іхтіофауни озер Шацького національного природного парку у вересні 2014 р.

Іхтіофауна озер Шацького НПП нараховувала в різні періоди 1945-2014 рр. від 27 до 30 видів риби, що належали до 11 родин (Носаль, Симонова, 1958; Євтушенко та ін., 1994; Підопригора та ін., 1994; Сидоренко, Сінчук, 2008; Шевченко та ін., 2013).

У вересні 2014 р. в озерах було відловлено лише 10 видів риби, що належали до 5 родин. Серед них найбільшу кількість видів риби та їх молоді мала родина корошових – 5 (лящ, плітка, верховодка, краснопірка і пічкур), окуневих – 2 (окунь, йорж). Інші родини мали по одному виду риби: в'юнові (щипавка), вугреві (вугор), сигові (сиг чудський). Найменша кількість видів риби у вересні 2014 р. знайдена у Пулемецькому (2), а найбільше в озерах Світязь, Люцимер та Луки-Перемут (від 6 до 8).

В цілому видовий склад риби є характерним для озер Шацького НПП, враховуючи той факт, що вилов риби проводили переважно мальковою волокушею довжиною 25 м в короткий період часу і на обмежених акваторіях озер.

За чисельністю (з уловів мальковою волокушею довжиною 25 м) серед молоді риби в більшості озер домінували цінні та малоцінні промислові види риби – від мінімального значення у 42,0% (оз. Чорне Велике) до максимальних значень у 78,6-100,0% (оз. Світязь, Луки-Перемут, Люцимер, Пулемецьке). У вересні 2014 р. в оз. Чорне Велике домінували пічкур, окунь та верховодка. Найбільший відсоток молоді промислових риби був в оз. Пулемецьке (100%) однак тут було зловлено лише 3 види риби, а в оз. Світязь серед молоді риби в 2014 р. домінували промислові риби – 95,7%.

Абсолютна чисельність молоді переважно промислових риби в цих озерах коливалась від 0,35 екз/м² (оз. Світязь) до 7,09 екз/м² (оз. Люцимер). Зовсім інша динаміка чисельності властива оз. Чорне Велике, промисел на якому не ведеться. Тут значно домінують непромислові види молоді риби – від 57,8%, при цьому абсолютна чисельність складала 0,82 екз/м².

Серед промислових риби домінувала молодь малоцінних видів риби: окунь (71,8%), краснопірка (6,9%), верховодка (6,5%), лящ (4,7%) та плітка (3,5%). Серед непромислових видів риби домінували особини пічкура (5,4%), і набагато менше щипавка і йорж.

Довжина та маса тіла риби і їх молоді виміряна у вересні 2014 р. у 2093 екз. За розмірами основні промислові види риби та їх молоді мали невелику довжину від 4,1 см (щипавка) до 16,3 см (окунь) та незначну масу тіла – від 2,2 г (плітка) до 77,7 г (окунь).

В озері Світязь було проміряно 116 риби, які відносились до 6 видів, довжина тіла яких знаходилась в межах 5,0 (краснопірка)-16,0 (плітка) см, а маса тіла – 1,9-53,6 (окунь) г. В озері Пулемецьке було проміряно 111 риби, які відносились до 2 видів, довжина тіла яких знаходилась в межах 10,0-13,0 (верховодка) см, а маса тіла – 11,3-20,6 (також верховодка). В озері Луки-Перемут було проміряно лише 42 риби, які відносились до 6 видів, довжиною 4,4-13,5 (плітка) см і масою тіла – 1,3-27,2 (окунь) г. В озері Острівянське було проміряно 170 риби, які відносились до 6 видів, довжина тіла яких знаходилась в межах 7,7 (окунь)-16,0 (плітка) см, а маса тіла – 4,3 (окунь)-45,5 (плітка) г. В озері Люцимер було проміряно 1564 риби, які відносились до 6 видів, а в оз. Чорне Велике – 90 риби 4 видів. За розмірами молоді риби мали невелику довжину та незначну масу.

Усі види молоді риби, виловлені мальковою волокушею, ставними сітками і жаками зустрічались переважно у віці 1-5 р., зрідка більше. В цілому за питомою вагою в усіх озерах домінували цьоголітки (плітка, окунь) – 45-65 %, дволітки складали – 22-36 %, трілітки – 5-17 % і т.д.

Таким чином, у вересні 2014 р. в озерах відловлено 10 видів риби, що належали до 5 родин. В цілому видовий склад риби є характерним для озер Шацького НПП, враховуючи той факт, що вилов риби проводили переважно мальковою волокушею довжиною 25 м в короткий період часу і на обмежених акваторіях озер.

Серед промислових риби домінувала молодь малоцінних видів риби: окунь (71,8%), краснопірка (6,9%), верховодка (6,5%), лящ (4,7%) та плітка (3,5%). Абсолютна чисельність молоді промислових риби в озерах Шацького НПП коливалась від 0,35 екз/м² до 7,09 екз/м².

Довжина та маса тіла молоді риб була виміряна у вересні 2014 р. у 2093 екз.риб. За розмірами основні промислові види риб та їх молодь мали невелику довжину від 4,1 см (щипавка) до 16,3 см (окунь) та незначну масу тіла – від 2,2 г (плітка) до 77,7 г (окунь). Тобто молодь риб Шацьких озер була досить тугорослою.

Список використаних джерел:

1. Євтушенко М.Ю., Шевченко П.Г., Коваль М.В., Дячук І.Є., Колесніков В.М. Сучасний стан іхтіофауни та охорона риб озер Шацького природного національного парку // Шацький НПП (наукові дослідження 1983-1993 рр.). – Світязь, 1994. – С. 194-209.
2. Носаль А.Д., Симонова Л.Г. Рыбное население озёр Вольнской и Ровенской областей и промысел рыбы // Труды Научно-исследовательского института рыбного хозяйства Украинской академии сельскохозяйственных наук. – К.: Государственное изд-во сельскохозяйственной литературы Украинской ССР, 1958. – № 11. – С. 111- 131.
3. Підпригора Л.М., Горун А.А., Матейчик В.І., Цвид В.І. Риби Шацького національного природного парку // Шацький НПП (наукові дослідження 1983-1993 рр.). – Світязь, 1994. – С.191-194.
4. Сидоренко М.М., Сінчук М.А. Сучасний стан іхтіофауни та поширення видів вселенців у водоймах Шацького національного природного парку // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку. Мат. наук. конф. 11-14 вересня, 2008 р. – Львів: СПОЛОМ, 2008. – С.98-100.
5. Шевченко П.Г., Ситник Ю.М., Матейчик В.І., Новіцький Р.О. Ретроспективний огляд формування складу іхтіофауни Шацьких озер. // Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. – № 10. – С. 149-155.

Шекк П.В.

Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская, 15, г. Одесса, 65016, shekk@ukr.net

Ихтиофауна водоёмов Тузовского национального природного парка

В состав Тузовского национального природного парка входят солоноватоводные лиманы Бурнас, Алибей и Шаганы, пресноводные озера Малый Сасык и Дженшейское, а также прилегающая к морской косе прибрежная акватория моря шириной 200 м и протяженностью 29 км.

За последние годы целенаправленные ихтиологические исследования в этих акваториях не проводились и информация о составе ихтиофауны отсутствует.

Вместе с тем, современная характеристика ихтиофауны акваторий, входящих в состав (НПП) Тузовские лиманы, необходима для сохранения и восстановления разнообразия и численности наиболее ценных промысловых рыб, организации их охраны и рационального использования в зоне хозяйственной деятельности НПП.

Ихтиологические исследования в северо-западной части Черного моря и Приморских лиманах начались в середине XIX-го века (Кесслер, 1860). Отмечалась бедность ихтиофауны лиманов Тузовской группы, для которых было описано несколько видов бычков, глосса и атерина, которые встречались в водоёмах.

В 60-х гг. XX века для Тузовских лиманов описано 29 видов рыб, в основном кефаль, бычки, атерина, сельдевые и некоторые другими виды, заходящие из моря на нагул (Димитриев, 1967).

В конце XX века в Тузовских лиманах отмечено 19 видов промысловых рыб. Кроме бычков, глоссы, кефалей и атерины, здесь встречались камбал калкан, барабуля, черноморский лосось, пузанок, черноморская проходная сельдь, сарган, угорь и другие виды (Старушенко и др., 2001).

Первое наиболее полное исследование ихтиофауны северо-западной части Черного моря приведено в работе К. А. Виноградова, в которой обобщены данные за 1953-1957 гг. (Виноградов, 1960). По данным Одесской биологической станции,

находившейся в 1953 г. на морском побережье в районе Золокары (с. Лиман) в прибрежных акваториях моря в районе лиманов Сасык-Шаганы было отмечено 48 видов рыб. Наряду с морскими здесь встречались пресноводные виды: язь, шемая, чехонь, щука, жерех, лещ, карась, красноперка, карп, судак и др. У мыса Бурнас встречался черноморский лосось, морской ерш, черный бычок, ошибень, трёхиглая колюшка, малая южная колюшка, пелагида, тонкорылая игла, морские собачки *Aidablennius sphinx* и *Parablennius tentaculalis* всего 62 вида рыб.

В результате проведенных исследований установлено, что в 2011- 2014 гг. в акваториях, входящих в состав НПП Тузовские лиманы, встречалось 72 вида рыб, относящихся к 30 семействам. Наибольшим разнообразием отличалась ихтиофауна прибрежной зоны моря. Здесь, в период исследований, отмечено 58 видов морских и пресноводных рыб, относящихся к 29 семействам.

Наиболее широко здесь были представлены семейства: *Gobiidae* (15 видов), *Syngnathidae* (6 видов), *Clupeidae* и *Mugilidae* (по 4 вида). В прибрежных морских акваториях преобладали морские (38) и солоноватоводные (понтотаспийские реликты) (12) виды. Проходные рыбы были представлены – 5, а пресноводные – 4 видами. Демерсальные рыбы (47) преобладали над пелагическими (9). По характеру питания основную массу видов (31) составляли бентофаги и хищники (18).

В Дженшейском озере и Малом Сасыке отмечено 28 видов рыб, из которых 15 – пресноводные, относящиеся к семействам: *Cyprinidae*, *Percidae*, *Esocidae*. Морские и солоноватоводные виды были представлены в основном атериной (*Atherina pontica*), которая в этих водоёмах многочисленна, и бычками (*Neogobius melanostomus*, *N. fluviatilis* и *Zosterisessor ophiocephalus*) которые в официальных уловах отсутствовали.

Основой промысла в Дженшейском озере и Малом Сасыке служат карась, карп и белый толстолобик. В отдельные годы в озерах наблюдаются значительные уловы кефали.

Ихтиофауна Тузовских лиманов в период исследований включала 31 вид рыб, в основном морских (22) и солоноватоводных (5). Их пресноводных рыбы здесь встречались только серебряный карась, а из проходных – 3 вида: *Anguilla anguilla*, *Alosa tanaica*, *A. pontica*

В отличие от предыдущего периода, в лиманах не встречались барабуля, черноморский лосось, камбала калкан, тюлька и некоторые другие виды. В лиманах постоянно обитают и воспроизводятся бычки: *Neogobius melanostomus*, *N. fluviatilis*, *Zosterisessor ophiocephalus* и камбала глосса *Platichthys luscus*. Численность бычков и глоссы подвержена значительным колебаниям. В 2010-2011 гг. наблюдалось повышение численности бычков (в основном зеленчака и в меньшей степени кругляка). В 2014 г. Отмечена высокая численность глоссы, сеголетки которой встречались по всей акватории Тузовских лиманов.

Среди рыб, обнаруженных в морских и пресноводных акваториях, относящихся к НПП Тузовские лиманы, 6 видов занесены в Красную книгу Украины, 7 – охраняются Бернской конвенцией об охране дикой флоры и фауны, 4 – находятся в Красном списке Международного союза охраны природы и 16 – в Красной книге Черного моря.

По характеру размножения в составе ихтиофауны природного парка пелагофилы представлены 24, фитофилы – 15, литофилы – 14, малаколитофилы 9 видами. Вынашивают потомство – 6 видов, охраняют – 18. Два вида относятся к яйцеживородящим рыбам.

Список использованной литературы:

1. Кесслер К.Ф. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 году. – К. – 1860. – 248 с.
2. Димитриев Я.И. Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско-Днестровского междуречья.– Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. – 131 с.
3. Старушенко Л. И. Бушуев С. Г. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. – Одесса: Астропринт, 2001. – 151 с.
4. Виноградов К.О. Ихтиофауна північно-західної частини Чорного моря. – К.: Вид-во АН УРСР, 1960. – 116 с.

Shekk P.V

Ichthyofauna waters Tuzlovskogo National Natural Parks

The studies found that in 2011-2014. in waters belonging to the NPP Tuzly Lagoons National Nature Park, encountered 72 species of fish belonging to 30 families. The greatest variety of different fish fauna of the

coastal zone of the sea. Here, during the research, noted 58 species of marine and freshwater fish belonging to 29 families.

Шерело А.Г.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Генерала Родимцева, 19, Київ, 03041, nich7@ukr.net

Вплив тіоціанату амонію на виживаність ікри білого товстолоба (*Hypophthalmichthys molitrix*) та білого амура (*Stenopharingodon idella*)

Людина у своєму прагненні комфортного життя бездумно використовує всі ресурси землі. У процесі використання корисних матеріалів утворюється багато небезпечних речовин, вплив яких на організм людини достеменно не вивчено. Швидкість утворення таких речовин в екосистемі перевищує швидкість процесу їх природної деградації, що призводить до накопичення їх в оточуючому середовищі. Різноманітні органічні та неорганічні з'єднання, їх накопичення в харчовому ланцюзі, небезпечні для життєдіяльності людини.

Тіоціанат являє собою токсичний аніон, що утворюється з різноманітних природних та промислових джерел. Промислових джерел тіоціанату існує багато, але основним є карбонізація вугілля для отримання коксу. Також тіоціанат є продуктом видобування золота. Багато золотовидобувних компаній зберігають відходи виробництва, що містять ціанід, у відстійниках з пластиковим покриттям, які часто ламаються, що призводить до забруднення підземних вод. Більш того, навіть в ідеальних умовах ціанід розпадається на нешкідливі речовини не в повному об'ємі. Багато з потенційно нешкідливих речовин, що утворюються в процесі розпаду ціаніду, токсичні для водних організмів і можуть зберігатися протягом довгого часу. До таких речовин належить і тіоціанат.

Тіоціанат, що міститься у відходах промисловості згубно діє на водну флору та фауну. Величезна кількість забруднюючих речовин у вигляді побутових та промислових стічних вод потрапляє безпосередньо чи опосередковано у водойми, та має серйозний вплив на їх біотичне та абіотичне середовище.

При хронічному отруєнні риб тіоціанатом, токсичний вплив

у першу чергу позначається на функції щитовидної залози. Ріст риб зупиняється, блокується синтез гормону щитовидної залози, пригнічується активність дихання, інтенсивність обміну речовин (Barron M.G., 1985; Lanno R.P., 1996).

Що стосується впливу роданідів на ранні стадії розвитку риб, то, згідно з літературними даними, токсичність їх для ікри, що розвивається, і личинок риб значно нижче, ніж для молоді (Eales J.G., 1983). Поясненням стійкості личинок та ікри до дії тіоціанатів може бути, по-перше, низька проникливість оболонки ікри для цих сполук і, по-друге, переважання жовткового мембранного дифузійного дихання, у той час, як зі зростанням участі зябрового дихання, у загальному газообміні посилюється здатність до проникнення SCN у кров риб.

Дослідження впливу тіоціанату на різні види та вікові групи риб носять дещо розрізнений характер та зводяться до встановлення летальних концентрацій цих речовин. Інформації щодо дії цієї забруднюючої речовини на виживаність ікри на різних стадіях її розвитку ікри нами не знайдена. Саме тому метою нашого дослідження було дослідження впливу тіоціанату амонію на виживаність ікри білого товстолоба та білого амура та встановлення летальних концентрацій на критичних стадіях його розвитку.

Дослідження проводилось на базі Білоцерківської гідробіологічної станції Інституту гідробіології НАН України у 2014 році. Біологічним матеріалом була ікра білого товстолоба та білого амура, отримана заводським способом. Для досліджень ікру висаджували у 3-літрові кристалізатори у кількості близько 100 ікринок на кристалізатор та витримувались протягом всього періоду розвитку у воді з концентрацією 150мг/л, 200мг/л, 250мг/л та 300мг/л тіоціанату амонію у трьох повторностях. Дослідження проводилось на фоні контролю, в якому ікра витримувалась у воді з р. Рось. За для уникнення впливу на виживаність ембріонів екзометаболітів, вода в кристалізаторах змінювалась двічі на день. На кожній стадії розвитку ікри визначався відсоток виживаності. Найбільш показовими для ікри білого товстолоба виявились стадії закінчення гастрюляції та рухливого ембріона, а для ікри білого амура стадії дрібноклітинної морули та закінчення гастрюляції. Саме для цих стадій за допомогою програми Probit встановлені летальні

концентрації LC₁, LC₅₀ та LC₉₉. Програма пробіт-аналізу призначена для визначення впливу різних доз токсичної речовини на життєздатність живих організмів. При цьому проводиться підрахунок, скільки організмів із попередньо відомої їх кількості загинули при дії на них певної концентрації токсичної речовини. Особливий інтерес при цьому приділяється інформації щодо дози речовини, яка викликає загибель половини досліджуваних об'єктів.

Отримані результати проведених досліджень свідчать про згубну дію тиоціанату амонію на життєздатність ікри білого товстолобика та білого амура, адже зі збільшенням концентрації цієї речовини протягом всього періоду розвитку, порівняно з контролем, спостерігалось поступове зниження відсотку виживаності ікринок.

Згідно отриманих результатів, LC₁ на стадії закінчення гастрюляції становить 12,8 мг/л, LC₅₀ – 2522,8 мг/л, LC₉₉ – 493947,5 мг/л. Для стадії рухливий ембріон летальні концентрації становлять: LC₁ – 34,7 мг/л; LC₅₀ – 243,6 мг/л; LC₉₉ – 1709,5 мг/л. Для ікри білого амура на стадії дрібноклітинної морули летальні концентрації тиоціанату амонію становили LC₁ – 107,7 мг/л; LC₅₀ – 647,6 мг/л; LC₉₉ – 3909,8 мг/л. На стадії закінчення гастрюляції ікри білого амура летальні концентрації токсичної речовини становили: LC₁ – 79,8 мг/л; LC₅₀ – 558,7 мг/л; LC₉₉ – 3892,9 мг/л. Проаналізувавши отримані дані можна зробити висновок, що ікра білого товстолоба та білого амура на кожній наступній стадії розвитку є значно чутливішою до дії високих концентрацій тиоціанату амонію. Поряд з цим, більшу чутливість до дії токсичної речовини виявила ікра білого товстолоба на стадії рухливий ембріон.

Підсумовуючи результати досліджень, можна зробити припущення, що вплив тиоціанату амонію на виживаність ікри білого товстолоба та білого амура залежить від його концентрації у воді, тривалості його експозиції, а також ступеню розвитку організму, оскільки з кожною наступною стадією розвитку зародку, чутливість його до дії токсиканту зростає.

Список використаних джерел:

1. Barron M.G., Adelman I.R. Temporal characterization of growth of fathead minnow (*Pimephales promelas*) larvae during

sublethal hydrogen cyanide exposure // *Comp. Biochem. Physiol.* – 1985. - Vol. 81 (2). – P. 341-344.

2. Lanno R.P., Dixon D.G. The comparative chronic toxicity of thiocyanate and cyanide to rainbow trout // *Aquatic Toxicology* – 1996. – Vol.36, Issues 3–4. – P. 177–187
3. Eales J.G., Shostak S. Influence of potassium thiocyanate on thyroid function of rainbow trout, *Salmo gairdneri* // *Gen. Comp. Endocrinol.* – 1983. – Vol. 51(1). – P. 39-43.

Sherelo A.G.

National University of live and environmental sciences of Ukraine

The influence of ammonium thiocyanate viability of fish eggs at different stages of development. Found that the impact on survival thiocyanate ammonium white eggs carp and grass carp depends on its concentration in water, its exposure duration and degree of development of the body, because each successive stage of development of the embryo, its sensitivity to the action of toxicant increases.

Шугуров О.О.

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара,
г. Днепропетровск, 49010, пр. Гагарина, 72, hydro-dnu@mail.ru

Подходы к оценке негативного влияния электрических средств рыбной ловли

Основным орудием лова, принцип работы которого основан на использовании электромагнитного поля, является электроудочка. Это комплект, в состав которого входят рыболовная подсака, аккумулятор с напряжением от 12 до 24 В, преобразователь, в котором энергия аккумуляторных батарей превращается конденсаторным блоком в униполярные импульсы с регулируемыми параметрами и напряжением на выходе 400 – 1500 В.

Вопрос о вредном влиянии электрических средств лова (ЭСЛ) на водные организмы на сегодня остается не полностью изученным, однако известно (Карпов, 2004), что электрические импульсы, генерируемые ими, в большинстве случаев приводит к смерти от удушья и разного рода травм: внутримышечных и внутрибрюшных кровоизлияний, сдвигов позвонков из-за сильного и резкое сокращение мышц, разрыва половых гонад в период нереста и в преднерестовый период. Этот участок в течение длительного

времени рыба избегает, что может быть вызвано отпугивающим действием электрического тока. Часть пораженной рыбы опускается на дно (в случае разрыва внутренних органов) загрязняя водоем, часть – всплывает на поверхность (Кочет, Христов, 2010). Особи, которые выжили, могут остаться бесплодными, выпадая, из репродуктивного цикла. У некоторых выживших рыб происходит необратимая трансформация половых протоков, которая нарушает дальнейшую возможность рыб нереститься. Даже если рыба и выживает (не более 5% пораженной рыбы), то остается искалеченной.

Идею электролова рыбы подсказала людям природа, создав у некоторых рыб мощные электрические органы. Американский угорь способен генерировать разряды напряжением 800 – 900 В, нильские щука и сом – 200 – 350 В, средиземноморский скат торпедо – 30 – 50 В. Частота разрядов составляет от десятков до сотен импульсов в секунду, а продолжительность каждого импульса – 2 – 6 мс.

В низкочастотных устройствах лова (20 – 80 Гц) выбор параметров повышающих трансформаторов и блокинг-генератора а также накопительные емкости, как правило, привязан к системам, использующим переменное сетевой напряжение 50 – 60 Гц. В высокочастотных импульсных устройствах используют задающие мультивибраторы, способные генерировать высокоамплитудные прямоугольные импульсы большого напряжения и постоянной или изменяющейся частоты. Благодаря маленькому фронту выходных импульсов достигаются огромные мощности воздействия на водные системы – вплоть до 5 – 10 кВт. При этом в воде радиус эффективного поражения электрическими импульсами составляет 15 – 20 м.

Низкочастотные средства лова, как правило, используются для ловли бесчешуйчатых рыб (осетр, сом, угорь, и др.), тогда как высокочастотные инверторы практически одинаково поражают все виды рыб независимо от вида. К первым относятся удочки типа SKAT-1000WT, имеющих мощность до 1 кВт, которые, исходя из паспортных данных, предназначены для отлова и очистки сорной рыбы из частных водоёмов для дальнейшего развода молоди рыбы. Однако даже описание устройства является фактически признанием летальности применения

устройства не только сорных видов рыб, но и всех остальных, присутствующих в водоеме существ.

В наше время системы ЭСЛ не только совершенствуются, но и постоянно увеличивают суммарную мощность воздействия на водоем. Типичным примером может быть линейка современных Китайских электроудочек PIONEER компании Xian Feng (таблица 1). Наиболее мощные устройства указанной фирмы гарантирует радиус поражения до 30 м, что может приводить к тотальному уничтожению живых организмов в пределах 2000 м³ водоема. Сравнение данных выходной мощности ЭСЛ и объема воды, в которой может произойти поражение живых объектов (табл. 1), показывает, что такая зависимость имеет параболическую форму. Это значит, что наращивание мощности устройств до уровней сотен киловатт способно убить все живое в водоеме независимо от его линейных размеров.

Как правило, оценивая уровни ущерба от применения электрических средств лова рыб берут в расчет амплитуду импульсов (напряжение – U) и среднюю силу тока (I), протекающего через "водную" цепь. Однако, одни эти параметры прибора не могут однозначно описывать эффект повреждения организма, поскольку очень важно, как быстро производится электрическая реакция в тканях. Величиной, выражающей суммарный эффект воздействия может являться мощность прибора ($P=U*I$), учитывающая средние величины указанных параметров за единицу времени.

Таблица 1

Характеристики промышленных электроудочек средней мощности серии PIONEER

№ п/п	Номер разработки	Выходная мощность, Вт	Масса устройства, кг	Средний радиус поражения, м	Максимальный объем поражения, м ³	Средняя цена в Украине, грн
1	Pioneer-1	980	1,2	2	16,7	3653
2	Pioneer-2	3200	2	3,5	25,6	4230
3	Pioneer-4	5400	2,4	4,5	42,4	5770
4	Pioneer-5	9000	3	6	75,4	6730
5	Pioneer-6	12000	5	8	134	8460

Вторым важным параметром негативного эффекта электрических средств лова (ЭСЛ) может служить электрическая емкость используемого устройством аккумулятора (в кулонах q , или ампер-часах, где $1 \text{ а*ч} = 3600 \text{ К}$). В этом случае можно по уровню разряда аккумулятора оценить, сколько времени проверяемое устройство работало до момента проверки. Поскольку $I = q/t$ суммарный расчет негативного действия (НД) от электрических устройств можно рассчитывать по формуле:

$$\text{НД} = P \cdot q = U \cdot I \cdot q = \frac{U \cdot q^2}{t}.$$

Исходя из сказанного выше, можно считать, что параметры указанной формулы являются интегральными величинами и фактически учитывает все основные технические параметры электрических устройств, использующих как постоянный, так и импульсный (переменный) ток для поражения водных животных. Важно, что величина электроемкости источника тока ЭСЛ можно служить объективным показателем времени, в течение которого устройство уже использовалось до его обнаружения контролирующими органами.

Список использованных источников:

1. Карпов Н.А. О влиянии электроудочки на фауну водоемов / Н.А. Карпов, С.Н. Бойков // Мат. научн.-практ. конф. "Актуальные проблемы управления заповедниками в Европейской части России". – Воронеж: ВГУ, 2004. – С. 38 – 41.
2. Кочет В.Н., Христов О.А. Реакции рыб на воздействие промышленных электрических орудий лова в замкнутых водоемах Днепропетровской области (Украина) // Мат. IV Всеросс. конф. с междунар. участ. "Поведение рыб". – М.: АКВАРОС, 2010. – С. 166 – 172.

Shugurov O.O.

Approaches to the evaluation of the negative impact of electric rods for fishing

This work deals with how to assess the impact of electrical devices on water living objects. We have reviewed some of the characteristics of modern electrical device on fish and are found out the parameters that can characterize the negative effects of such devices on water systems.

Яковенко В.А., Білик В.І.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м Дніпропетровськ, проспект Гагаріна 72, 49010

Зоопланктон Самарської затоки Запорізького водосховища

Самарська затока Запорізького водосховища є важливим рибопромисловим районом. У той же час, затока забруднюється шахтними водами, насиченими важкими металами, а також заростає очеретом, що погіршує умови існування гідробіонтів. Заростання сприяють господарчо-побутові стоки. Тому актуальним питанням є моніторинг гідроекосистеми затоки в цих умовах, особливо це стосується зоопланктону як найбільш чутливого біоіндикатора.

Проби зоопланктону відбирали навесні та влітку 2015р. біля села Одиноківка та села Новоселівка Самарської затоки за загальноприйнятою методикою [Методические, 1984].

Видовий склад зоопланктону затоки налічував 132 видів влітку і 35 видів навесні. Найбільшу кількість видів виявлено в пелагіалі, а найменшу - в заростях очерету. Крім типових видів, в пелагіалі і у відкритій літоралі зафіксовано велику кількість видів зоопланктону, що з'являються при наявності органічного забруднення. Це коловертки-сапробіонти з родів *Asplanchna*, *Brachionus*, *Ascomorpha*, *Filinia*. Найбільший індекс сапробності, був відзначений в пелагіалі, що пояснюється надходженням господарсько-побутових стоків лівобережних очисних споруд. У заростях макрофітів кількість сапробіонтів і індекс сапробності помітно знижувалися, що пояснюється здатністю макрофітів адсорбувати органічні речовини.

Чисельність зоопланктону Самарської затоки виявилася найбільшою в пелагіалі, а біомаса - в заростях рдеснику. Насиченість пелагіали органікою стимулює розмноження коловерток, величезна кількість яких визначило найбільшу чисельність зоопланктону в цьому біотопі. Однак через їх малих розмірів біомаса зоопланктону пелагіалі поступалася цим показником в заростях рдеста, де домінували великі гіллястовусі ракоподібні.

У затоці був помічений цікавий феномен - у відкритій літоралі показники розвитку зоопланктону на 5% рівні

значущості виявилися вищими, ніж в заростях очерету. Подібні дані про аллелопатичне пригнічення планктерів речовинами, які виділяються очеретом, і осокою наведені у праці Харнборна (Харнборн, 1986). Чисельність зоопланктону біотопів нижньої частині затоки на 1% рівні значущості була вищою, ніж у верхній, а біомаса - на 5%. Це пояснюється, насамперед, більшою заростаємостью очеретом і заболочуванням верхній частині затоки, що призводить до пригнічення фільтраторов. Найбільша чисельність фільтраторів серед біотопів затоки опинилася в заростях рдеснику, де домінували такі фітофільні види, як *Simocephalus vetulus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Sida crystallina*, *Eurytemora velox*. У пелагіали і відкритої літоралі серед фільтраторів переважали такі види, як *Daphnia cucullata*, *D. longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Eurytemora affinis*, *E. velox*. Менша чисельність цих видів в літоралі пояснюється накопиченням в даному біотопі детриту і засміченням фільтраційного апарату рачків. Найбільшої концентрації детрит досягає в заростях очерету, внаслідок великої щільності заростей очерету в затоці, це пригнічує життєдіяльність фільтраторов, тому їх чисельність була найменшою в заростях очерету.

За даними розвитку зоопланктону була розрахована потенційна рибопродуктивність затоки. Вона виявилася найбільшою в заростях рдеста (завдяки превалюванню в біотопі ветвістоусих ракоподібних) – 9,6 г/м³ за літо, у інших біотопах – от 5,3 до 8,3 г/м³ за літо. Враховуючи морфометричні параметри біотопів, расчитали, що у пелагіалі за літо утворюється 66 т риби за сезон, у відкритої літоралі - 11,5т, в заростях очерету – 25 т і в заростях рдеснику - 20,5 т. Навесні в затоці утворювалось 6,5 т риби. Таким чином, загальна рибопродуктивність затоки склала 30 кг риби на 1га.

У розрахованій високою величиною кормової бази затоки лежить причина того, чому Самарський затока є найбільш цінною в рибпромисловому відношенні частиною водосховища. Однак, надходження в затоку великої кількості органічної речовини пояснює тенденцію затоки до заростання, що призводить до пригнічення фільтраторів особливо в заростях очерету і в подальшому може призвести до погіршення самоочищення затоки. Тому рекомендується знизити навантаження затоки органікою і зариблення затоки рибами-планктофагами, в першу чергу, строкатого товстолобика.

Використана література:

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ЗИН, 1984. – 35 с.
2. Харнборн И. Экологическая биохимия. – М.: Мир, 1986. – 386 с.

Yakovenko V.O., Bilyk V.

Zooplankton of Samara Bay of Zaporizske reservoir

It was found that zooplankton of Samara Bay may create fish production about 30 kg/ha, it's exceeds the current fish catch and provides an enable of additional planktorous fish stocking. On the other hand zooplankton figures in biotops of the bay vary greatly with minimum in dense canebrake which increases by organic matter influx. Overgrowing of dense canebrake leads to depression of filter-feeding crustaceans who are important agents of self-cleaning. The trend to overgrowing in Samara bay cause importance of limitation of sewage volume in spite of high structure-funktional zooplankton figures.

Наукове видання

Редакційна колегія:

Пилипенко Юрій Володимирович
Демченко Віктор Олексійович
Корнієнко Володимир Олександрович
Демченко Наталія Анатоліївна

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ
ІХТІОЛОГІЇ**

**Матеріали
VIII Міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції**

**17 - 19 вересня 2015 року
м. Херсон, Україна**

Підписано до друку 08.09.2015 р.
Формат 60x84¹/₁₆.
Папір офсет. Друк офсет. Ум. друк. арк. 13.72
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