

Ribogospod. nauka Ukr., 2017; 2(40): 68-77
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2017.02.068>
УДК 597-18:597.554.3(282.247.322.171)

ДИНАМИЧНОСТЬ МИКРОСТРУКТУРЫ МЕЗОНЕФРОСА ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA LINNAEUS, 1758*) ДНЕПРОВСКО-БУГСКОЙ УСТЬЕВОЙ СИСТЕМЫ В СВЯЗИ С НЕРЕСТОВОЙ МИГРАЦИЕЙ

К. Н. Гейна, geinakonstantin@gmail.com, Институт рыбного хозяйства НААН
Украины, г. Киев

М. С. Козий, kozij67@gmail.com, Черноморский национальный университет
им. Петра Могилы, г. Николаев

Цель. Проанализировать с помощью микроанатомических методов исследований структуру мезонефроса леща (*Abramis brama Linnaeus, 1758*) в период нерестовой миграции, определить перспективу использования данных микроанатомического мониторинга в ихтиологической практике с целью оценки функционального статуса рыб.

Методика. Сбор ихтиологических материалов осуществлялся по разрешительным документам Института рыбного хозяйства НААН, а обработку — в лаборатории кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Херсонского ГАУ.

Для сбора ихтиологических материалов применялись ставные сети, частичковые вентеры, закидные неводы. Учетные станции располагались по ходу нерестовой миграции вида из Днепроовского лимана в плавневую систему Днепра.

Полевую и камеральную обработку материала проводили с помощью авторского оборудования и оригинальных методик, специально предназначенных для гистологической диагностики тканей гидробионтов животного происхождения.

Результаты. Основой адаптации почек леща к водоемам с различной соленостью является структурная неоднородность нефронов, выраженная в величине и строении почечных телец и извитых канальцев. Значительные колебания показателей осмолярности в пределах акваторий низовьев Днепра достоверно влияют на изменение строения и функции нефрогенной ткани в виде уменьшения диаметра капсулы Боумена–Шумлянського на 9,0 мк. Изменения диаметра капсулы Боумена–Шумлянського особей из среды с умеренной минерализацией фиксируется в пределах 6,0 и 4,0 мк. В пользу факта снижения функциональной активности конволюты свидетельствует также и уменьшение высоты эпителиоцитов проксимальных извитых канальцев на 3,0; 2,0 и 4,0 мк.

Колебания соотношения нефрогенной и гемопоэтической тканей носит балансный характер, что может быть связано с перераспределением этих составляющих в связи с возникновением адаптации под действием хлорид-ионов.

Дислоцирование ионотранспортирующих клеток вблизи кровеносных сосудов и вокруг эпителиоцитов канальцев свидетельствует об участии мезонефроса в ионорегуляторных процессах, повышая устойчивость к изменению осмолярности среды.

При снижении осмолярности в мезонефросе леща изменяется функциональная активность нефрона, что выражается в уменьшении диаметра почечных телец и высоты эпителия проксимальных извитых канальцев.

Научная новизна. Впервые за последнее время проведен детальный микроанатомический анализ структуры мезонефроса половозрелых особей леща Днепроовско-Бугской устьевой системы. Существенно уточнена и дополнена существующая

© К. Н. Гейна, М. С. Козий, 2017



информация в отношении таксономических особенностей трансформации нефрогенной ткани рыб в условиях нерестовой миграции.

Практическая значимость. Фактическая информация предоставляет возможность использования полученного материала не только в морфофизиологических исследованиях, но также в практике ихтиологии и рыбоводства в связи с существующей проблемой понижения жизненного статуса особей, что предопределяет сокращение запасов ряда ценных промысловых видов, образовавших полупроходные формы в дельтовых акваториях речных систем.

Ключевые слова: нефрон, мезонефрос, нефрогенная ткань, осморегуляция, адаптация.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Одним из ключевых моментов в решении проблемы взаимодействия организма и среды является выяснение механизмов адаптаций рыб к факторам различного происхождения. Согласно концепции биомаркеров, разработанной и признанной в 90-е годы прошлого века, в научных исследованиях наиболее востребованными являются физиологические, биохимические и микроанатомические показатели.

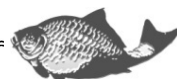
Как известно, наряду с печенью и жабрами, почки рыб являются важнейшими индикаторами состояния организма ввиду своей незаменимости в процессе поддержания стабильной внутренней среды, включающей водно-солевой баланс, выведение продуктов обмена веществ, синтез ряда гормонов, а также формирование неспецифического и специфического иммунитета [8, 9]. Очевидно также, что в условиях умеренных нагрузок на водные экосистемы для мезонефроса рыб характерна значительная реактивность, что параллельно сочетается с резервом функциональной способности. В то же время, в условиях миграции происходит активация функции ренальной ткани, что чаще всего выражается в разнообразных морфологических изменениях [7]. Эта составляющая в ихтиологических исследованиях имеет определенную теоретическую значимость, которую можно использовать в прикладной работе при оценке функционального статуса рыб.

ВЫДЕЛЕНИЕ НЕРЕШЕННЫХ РАНЕЕ ЧАСТЕЙ ОБЩЕЙ ПРОБЛЕМЫ. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

На уровне световой микроскопии наиболее полно изучена микроструктура почечной паренхимы у рыб разных экологических групп, как в естественных, так и в трансформированных условиях обитания [6, 7]. Вместе с тем, отдельные вопросы, касающиеся тканевых перестроек в паренхиме мезонефроса у отдельных таксономических групп в зависимости от изменения определенных факторов среды обитания, представляются решенными лишь отчасти.

Становится очевидным, что исследования в области микроанатомии осморегуляторной системы гидробионтов достаточно актуальны ввиду необходимости расширения представлений об устойчивости различных видов костистых рыб к изменению физико-химических параметров среды обитания.

В этой связи, главной целью данной работы явился гистологический анализ мезонефроса леща с акцентированием внимания на таксономических особенностях клеточных и тканевых адаптаций в период нерестовой миграции.



МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы легли результаты исследований, проведенных в нерестовый период 2014 г. Сбор ихтиологических материалов осуществлялся по разрешительным документам Института рыбного хозяйства НААН Украины, а обработка — в лаборатории кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Херсонского ГАУ.

В качестве экспериментального материала были использованы половозрелые особи леща. Для сбора ихтиологических материалов применялись ставные сети, частичковые вентеры, закидные неводы. Учетные станции располагались по ходу нерестовой миграции вида из Днепроовского лимана в плавневую систему Днепра.

За нулевую точку была принята станция, которая располагалась в Днепроовском лимане на траверсе с. Александровка — о. Тендра. Общая протяженность акватории Днепроовско-Бугской устьевой системы, которая в нашем случае могла быть использована лещом в качестве миграционного пути, составляет около 120 км. С учетом изменений минерализации воды нерестовый путь был условно разделен на участки протяженностью около 30 км каждый. Использование изложенных выше подходов к выполнению поставленных задач позволило собрать ихтиологический материал в динамике изменений минерализации воды и сравнить результаты с таковыми из Каховского водохранилища, своеобразным стандартом пресноводного вида. При этом использовались половозрелые лещи одного возраста с максимально приближенными линейными размерами.

Видовую принадлежность исследуемых особей определяли по современному определителю [2], а возраст — в соответствии с методической разработкой В. Л. Брюзгина [3], которая является общепризнанной в практике ихтиологических исследований. Всего было исследовано 23 экземпляра леща в возрасте семи лет.

За основу микроанатомической оценки полученного материала была взята структура ткани мезонефроса (туловищной почки). Камеральную обработку материала проводили с помощью авторского оборудования и оригинальных методик, специально предназначенных для гистологической диагностики тканей гидробионтов животного происхождения с привлечением оптической аппаратуры «E. Leitz «diaplan» Wetzlar» [4, 5].

Корректирующая обработка микроснимков проведена с помощью компьютерных программ «Microsoft Office Picture Manager», «F S Viewer». Биометрические исследования тканей выполнены согласно общепринятым методикам [1].

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel» с акцентированием внимания на ошибках средних величин [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью проведения анализа микроструктурных составляющих туловищных почек леща в связи с изменением минерализации среды обитания, был исследован мезонефрос рыб данного вида из акватории Каховского водохранилища. Микрокартина, рассматриваемая в качестве своеобразного стандарта для последующего сравнения, отличается следующими особенностями (рис. 1).



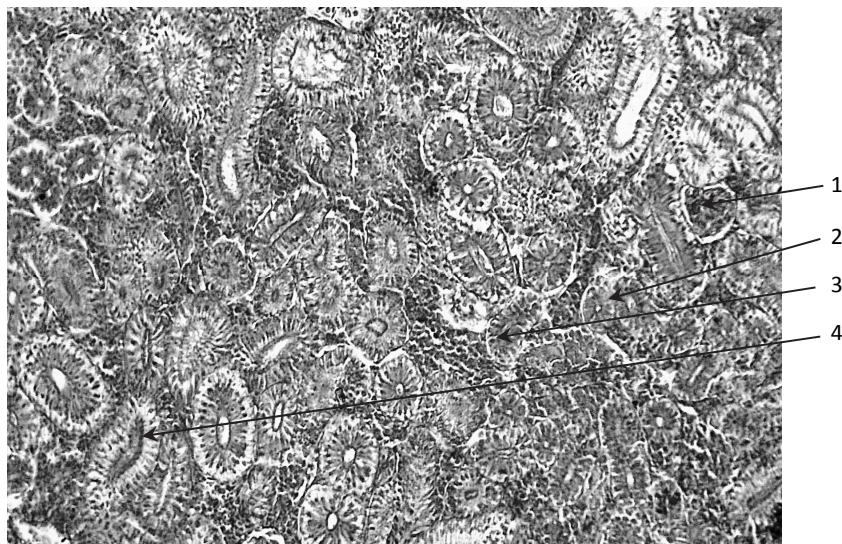


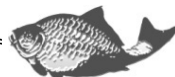
Рис. 1. Мезонефрос семилетней особи леща из акватории Каховского водохранилища: 1 — капсула Боумена–Шумлянского; 2 — канальцы конволюты; 3 — вставочный отдел нефрона; 4 — собирательная трубка. Гематоксилин Бемера, фукселлин Харта (в модификации). X200

Опираясь на данные рисунка 1, можно заключить, что слепой проксимальный конец канальца углублен в собственную полость — при этом он образует капсулу Боумена–Шумлянского. Стенка капсулы построена из двух листков, из которых наиболее отчетливо выделяется париетальный. Ядра эпителиоцитов париетального листка несколько вытянуты. Висцеральный листок местами тесно срастается с клубочком капилляров. Первичная моча накапливается в пространстве, образованном между листками капсулы (на рисунке видна как светлая щель). Структуры расположены одиночно (гораздо реже — небольшими группами), находятся в тесном контакте с кровеносными капиллярами.

Следующие отделы нефрона представлены проксимальными и дистальными петлями канальцев конволюты, которые, сильно извиваясь, оплетают капсулу Боумена–Шумлянского. Эпителиоциты, образующие стенку проксимальных канальцев, имеют кубическую форму, ядра их округлые, с отчетливо выраженными глыбками хроматина и сравнительно крупной нуклеолой. Цитоплазма клеток мутная, с темно-розовым оттенком, что свидетельствует об активно проходящих в этом отделе нефрона процессах реабсорбции. На апикальном конце эпителиоцитов имеется увеличивающаяся площадь всасывания щетковидная каемка.

В связывающем отделе эпителий теряет щеточное окаймление, канальцы конволюты переходят в сравнительно короткий дистальный отдел — более тонкие трубки, выстланные низким призматическим эпителием. Цитоплазма клеток светлая, ядра округлые, щетковидная каемка отсутствует.

Вставочные отделы впадают в собирательные трубки. Диаметр просвета у них значительно шире, внутренняя поверхность выстлана призматическим эпителием. Цитоплазма клеток прозрачная, светло-розового цвета, ядра эллиптические. За собирательными трубками идут выводящие трубки —



канальцы с наиболее широким диаметром просвета и светлым эпителием.

Специфика строения мезонефроса и его функционирование у совершающих нерестовые миграции видов рыб на фоне смены физико-химических параметров среды связаны с особенностями осморегуляции в определенный период сезона. В сравнительной микроанатомии органов мочевыделения представляет интерес структура мезонефроса особей, находящихся в условиях повышенной солёности воды. На момент вылова в акватории Днепровского лимана (начало нерестовой миграции) в нефрогенной и гемопозитической тканях мезонефроса установлены следующие микроструктурные признаки (рис. 2).

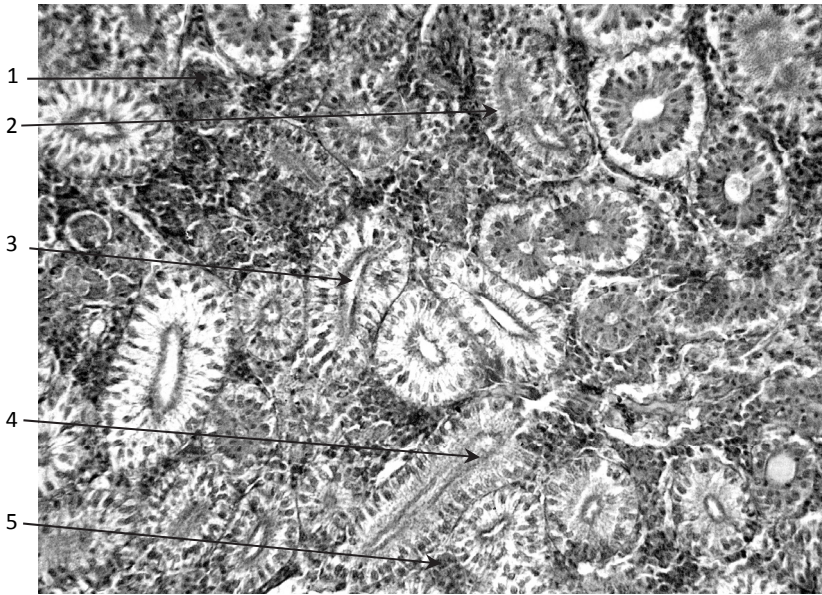
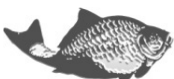


Рис. 2. Мезонефрос семилетней особи леща из акватории Днепровского лимана: 1 — капсула Боумена–Шумлянського; 2 — каналці конволюти; 3 — вставочний відділ нефрона; 4 — виводяща трубка; 5 — гемопозитическа тканина. Гематоксилин Бемера, фукселин Харта (в модифікації). X250

Как видно из рисунка 2, пространство между листками капсулы Боумена–Шумлянського достаточно широкое, что указывает на присутствие в полости капсулы достаточного объема первичного фильтрата и однозначно свидетельствует о способности нефрона усиленно компенсировать потери воды из организма.

В мезонефросе особей из Днепровского лимана в малых количествах обнаруживаются **хлоридные** клетки, морфологически идентичные ионотранспортирующим клеткам жаберного аппарата. Для этих клеток характерно присутствие секреторных гранул, степень насыщения цитоплазмы которыми свидетельствует о более высоком уровне энергозатрат на поддержание гомеостаза.

Установлено, что в мезонефросе хлоридные клетки могут располагаться в паренхиме как диффузно, так и вблизи кровеносных сосудов, а также вокруг эпителиоцитов канальцев. Подобная дислокация свидетельствует о потенциальной возможности осуществления транспорта ионов из канальцев в



клетку и из клетки в кровь через межклеточную жидкость. Представляется очевидным, что мезонефрос, помимо основной функции, участвует и в ионорегуляторных процессах.

В мезонефросе исследованных рыб обнаруживается также небольшое количество бокаловидных секретирующих клеток, имеющих сходную структуру с клетками верхних слоев эпидермиса, мочеточников, жаберного и обонятельного эпителиев, слизистой оболочки кишечной трубки. Показано, что слизь, выделяемая этими клетками, предотвращает слущивание эпителия, что включено в механизм регенерации канальцев.

Межканальцевую (гемопозитическую) ткань составляют ретикуло-лимфомиелоидные элементы и кровеносные сосуды разного калибра. Согласно данным рисунка 2, большая часть форменных элементов крови представлена эритроцитами и лимфоцитами, среди которых встречаются также созревающие лейкоциты зернистого ряда. Показано, что степень развития лимфоидной ткани в мезонефросе леща находится в обратной зависимости от количества нефрогенной ткани.

Таким образом, по мере продвижения рыб из осолоненных акваторий в более опресненные приустьевые участки р. Днепр (30 км и 60 км от контрольной точки) в почечной паренхиме постепенно уменьшается количество гемопозитической ткани. Соответственным образом увеличивается количество мочевыводящих канальцев и клубочков, что подтверждается результатами микроанатомических исследований (рис. 3).

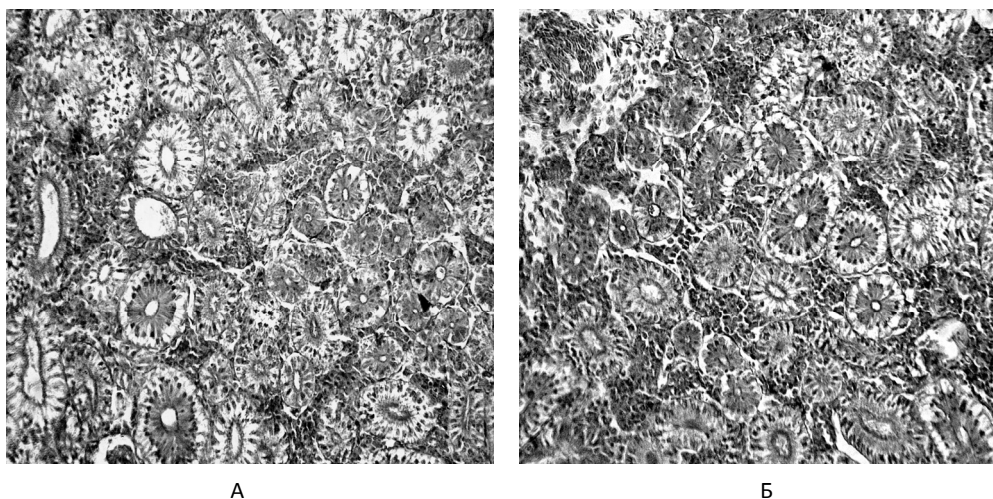


Рис. 3. Обзорные гистосрезы мезонефроса семилетних особей леща (А — удаленность 60 км; Б — удаленность 30 км). Гематоксилин Бемера, фукселин Харта (в модификации). Х200

Анализ обзорных гистосрезов почечной паренхимы позволил установить наличие хорошо развитого фильтрационного аппарата. При этом, сравнивая показания «А» и «Б» рисунка 3, можно заключить, что незначительные колебания показателей осмоларности в пределах акваторий низовьев Днепра достоверно не влияют на изменение строения и функции нефрогенной ткани, что подтверждается и данными таблицы 1.



Таблица 1. Изменение структуры мезонефроса леща в зависимости от колебания показателей осмолярности среды обитания, $M \pm m$, $n=23$

Акватория	Нефрогенная ткань			Гемопозитическая ткань, %
	капсула Боумена–Шумлянского, диаметр, мк	эпителий проксимальных извитых канальцев, мк	эпителий дистальных извитых канальцев, мк	
Днепровский лиман	72,0 ± 15,34**	11,0 ± 3,05**	4,0 ± 1,0	52 ± 9,34***
Приустьевой участок р. Днепр	67,0 ± 12,78	8,0 ± 1,94*	3,0 ± 0,95	37 ± 8,04*
Р. Днепр	69,0 ± 13,21*	9,0 ± 2,11	4,0 ± 1,10	38 ± 8,87*
Каховское водохранилище	63,0 ± 11,32	7,0 ± 1,25	4,0 ± 1,03	35 ± 7,25

Примечание. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Как свидетельствуют данные представленной таблицы, в наиболее контрастном случае очевиден факт уменьшения диаметра капсулы Боумена–Шумлянского (на 9,0 мк). В отношении мезонефроса особей из среды с умеренной минерализацией, изменения диаметра капсулы Боумена–Шумлянского фиксируется в пределах 6,0 и 4,0 мк, что соответствует второму уровню статистической достоверности. В пользу факта снижения функциональной активности конволюты свидетельствует также и уменьшение высоты эпителиоцитов проксимальных извитых канальцев (на 3,0; 2,0 и 4,0 мк соответственно).

Количество ретикуло-лимфомиелоидных элементов в мезонефросе особей из Каховского водохранилища (контроль) и акваторий Днепра (опыт) отличается невысоким уровнем достоверности. Соотношение гемопозитической ткани и структурных единиц конволюты в мезонефросе особей в конце пути миграции приблизительно одинаково, что соответствует нормальному физиологическому статусу рыб.

ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ

Основой адаптации почек леща к водоемам с различной соленостью является структурная неоднородность нефронов, выраженная в величине и строении почечных телец и извитых канальцев.

Колебания соотношения нефрогенной и гемопозитической тканей носит балансный характер, что может быть связано с перераспределением этих составляющих в связи с возникновением адаптации под действием хлорид-ионов.

Дислоцирование ионотранспортирующих клеток вблизи кровеносных сосудов и вокруг эпителиоцитов канальцев свидетельствует об участии мезонефроса в ионорегуляторных процессах, повышая устойчивость к изменению осмолярности среды.

При снижении осмолярности в мезонефросе леща изменяется функциональная активность нефрона, что выражается в уменьшении диаметра почечных телец и высоты эпителия проксимальных извитых канальцев.

Фактическая информация предоставляет возможность использования полученного материала не только в морфофизиологических исследованиях, но также в практике ихтиологии и рыбоводства в связи с существующей проблемой



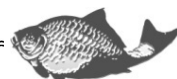
понижения жизненного статуса особей, что предопределяет сокращение запасов ряда ценных промысловых видов, образовавших полупроходные формы в дельтовых акваториях речных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Морфофункциональные методы исследования в норме и патологии: учебник для студентов медицинских техникумов и ВУЗов. Киев: Здоровье, 1983. 168 с.
2. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ: Золоті Ворота, 2011. 444 с.
3. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наукова думка, 1969. 187 с.
4. Козий М. С. Оценка современного состояния гистологической техники и пути усовершенствования изучения ихтиофауны: монография. Херсон: Олди-плюс, 2009. 310 с.
5. Козій М. С. Перспективи впровадження методики діоксанового зневоднення у процесі викладання гістології//Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2008. Вип. 4 (47). С. 176—179.
6. Козій М. С. Гістологічний аналіз осморегуляції у лосося чорноморського (*Salmo trutta labrax*)//Наукові записки Тернопільського педагогічного університету ім. В. Гнатюка. 2010. С. 263—266. (Серія: біологія).
7. Козий М. С. Гистоморфологические особенности ихтиофауны юга Украины: монография. Херсон: Олди-плюс, 2011. 310 с.
8. Лепилина И. Н. Развитие мезонефроса у личинок осетровых рыб//Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47, № 1. С. 86—92.
9. Возрастные, видовые и экологические особенности состава головной почки трех видов пресноводных костистых рыб Рыбинского водохранилища/Назарова Е. А. и др.//IX съезд гидробиологического общества РАН: тез. докл. Тольятти, 2006. С. 53—54.
10. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 255 с.

REFERENCES

1. Avtandilov, G. G. (1983). *Morfofunktsional'nye metody issledovaniya v norme i patologii: uchebnik dlya studentov meditsinskikh tekhnikumov i VUZov*. Kiev: Zdorov'e.
2. Movchan, Yu. V. (2011). *Ryby Ukrainy (vyznachnyk-dovidnyk)*. Kyiv: Zoloti Vorota.
3. Bryuzgin, V. L. (1969). *Metody izucheniya rosta ryb po cheshue, kostyam i otolitam*. Kiev: Naukova dumka.
4. Koziy, M. S. (2009). *Otsenka sovremennogo sostoyaniya gistologicheskoy tekhniki i puti usovershenstvovaniya izucheniya ikhtiofauny: monografiya*. Kherson: Oldi-plyus.
5. Kozii, M. S. (2008). Perspektivy vprovadzhennia metodyky dioksanovoho znevodnennia u protsesi vykladannia histolohii. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia*, 4 (47), 176-179.
6. Kozii, M. S. (2010). Histolohichni analiz osmorehuliatsii u lososia chornomorskoho (*Salmo trutta labrax*). *Naukovi zapysky Ternopilskoho pedahohichnoho universytetu im. V. Hnatiuka*, 263-266. (Serii: biolohiia).



7. Koziy, M. S. (2011). *Gistomorfologicheskie osobennosti ikhtiofauny yuga Ukrainy: monografiya*. Kherson: Oldi-plyus.
8. Lepilina, I. N. (2007). Razvitie mezonefrosa u lichinok osetrovyykh ryb. *Voprosy ikhtiologii*, 47, 1, 86-92.
9. Nazarova, E. A., & Zabotkina, E. A. (2006). Vozrastnye, vidovye i ekologicheskie osobennosti sostava golovnoy pochki trekh vidov presnovodnykh kostistykh ryb Rybinskogo vodokhranilishcha. *IX s"ezd Gidrobiologicheskogo obshchestva RAN: tez. dokl.* Tol'yatti, 53-54.
10. Plokhinskiy, N. A. (1969). *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov*. Moskva: Kolos.

ДИНАМІЧНІСТЬ МІКРОСТРУКТУРИ МЕЗОНЕФРОСУ ЛЯЩА (*ABRAMIS BRAMA LINNAEUS, 1758*) ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ У ЗВ'ЯЗКУ З НЕРЕСТОВОЮ МІГРАЦІЄЮ

К. М. Гейна, gejnakonstantin@gmail.com, Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

М. С. Козій, kozij67@gmail.com, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, м. Миколаїв

Мета. Проаналізувати за допомогою мікроанатомічних методів досліджень структуру мезонефросу ляща (*Abramis brama Linnaeus, 1758*) в період нерестової міграції, визначити перспективу використання даних мікроанатомічного моніторингу в іхтіологічній практиці з метою оцінки функціонального статусу риб.

Методика. Збір іхтіологічних матеріалів здійснювався за дозволими документами Інституту рибного господарства НААН, а опрацювання — в лабораторії кафедри водних біоресурсів і аквакультури Херсонського ДАУ.

Для збору іхтіологічних матеріалів застосовувалися ставні сітки, частикові ятері, закидні неводи. Облікові станції розташовувалися за ходом нерестової міграції виду з Дніпровського лиману в заплаву систему Дніпра.

Польове і камеральне опрацювання матеріалу проводили за допомогою авторського устаткування і оригінальних методик, спеціально призначених для гістологічної діагностики тканин гідробіонтів тваринного походження.

Результати. Основою адаптації нирок ляща до водойм з різною солоністю є структурна неоднорідність нефронів, виражена у величині і будові ниркових тілець і звитих канальців. Значні коливання показників осмолярності в межах акваторій пониззя Дніпра достовірно впливають на зміну будови і функції нефрогенної тканини у вигляді зменшення діаметру капсули Боумена–Шумлянського на 9,0 мк. Зміни діаметру капсули Боумена–Шумлянського особин з середовища з помірною мінералізацією фіксується в межах 6,0 і 4,0 мк. На користь факту зниження функціональної активності конволюти свідчить також і зменшення висоти епітеліоцитів проксимальних звитих канальців на 3,0; 2,0 і 4,0 мк.

Колівання співвідношення нефрогенної і гемопоетичної тканин носить балансний характер, що може бути пов'язане з перерозподілом цих складових у зв'язку з виникненням адаптації під дією хлорид-іонів.

Дислокація іонотранспортуючих клітин поблизу кровоносних судин і навколо епітеліоцитів канальців свідчить про участь мезонефросу в іонорегуляторних процесах, підвищуючи стійкість до зміни осмолярності середовища.

При зниженні осмолярності в мезонефросі ляща змінюється функціональна активність нефрону, що виражається в зменшенні діаметру ниркових тілець і висоти епітелію проксимальних звитих канальців.

Наукова новизна. Вперше за останній час проведений детальний мікроанатомічний аналіз структури мезонефросу статевозрілих особин ляща Дніпровсько-Бузької гирлової системи. Істотно уточнена і доповнена інформація відносно таксономічних особливостей



трансформації нефрогенної тканини риб в умовах нерестової міграції.

Практична значимість. Фактична інформація надає можливість використання отриманого матеріалу не тільки в морфологічних дослідженнях, але також в практиці іхтіології і рибництва у зв'язку з існуючою проблемою пониження життєвого статусу особин, що зумовлює скорочення запасів ряду цінних промислових видів, що утворили напівпрохідні форми в дельтових акваторіях річкових систем.

Ключові слова: нефрон, мезонефрос, нефрогенна тканина, осморегуляція, адаптація.

THE DYNAMICITY OF THE MESONEPHROS MICROSTRUCTURE IN BREAM (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758) OF THE DNIEPER-BUG ESTUARY SYSTEM IN RELATION TO SPAWNING MIGRATION

K. Heina, gejnakonstantin@gmail.com, Institute of Fisheries NAAS of Ukraine, Kyiv

M. Koziy, kozij67@gmail.com, Petr Mogyla Black Sea National University, Mykolaiv

Purpose. To analyze the mesonephros structure in the bream (*Abramis brama* Linnaeus, 1758) during its spawning migration, to determine the perspective of the use of microanatomical monitoring data in fisheries practice for assessing the functional status of fish.

Methodology. Collection of ichthyological material was carried out using permit documents of the Institute of Fisheries NAAS of Ukraine, while their processing was done at the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture of the Kherson State Agricultural University.

Ichthyological material was collected using gill nets, fyke nets, beach seines. Monitoring stations were located along the spawning migration run of the bream from the Dnieper lagoon to the plavni system of the Dnieper River.

Field and laboratory processing of the material was done using author's equipment and original methods specially designed for histological diagnostics of tissues of aquatic animals.

Findings. The basis of the adaptation of bream kidneys to waters of different salinities is structural irregularity of nephrons expressed in the size and structure of renal corpuscles and convoluted tubules. Significant fluctuations of osmolarity parameters within the lower Dnieper area have significant effects on changes in the structure and function of nephrogenic tissue in form of the reduction in the diameter of Boumen-Shumliansky capsule by 9.0 μm . Changes of the Boumen-Shumliansky capsule diameter in fish with moderate mineralization is the range of 6.0 and 4.0 μm . The reduction in the height of epitheliocytes of proximal convoluted tubules by 3.0; 2.0 and 4.0 μm also indicate on the reduction of the functional activity of the convolute.

The fluctuations of nephrogenic and homeopathic tissue ratio have a balance nature that can be related to the redistribution of these components due to the appearance of an adaptation under the effect of chloride-ions.

The dislocation of ion-transporting cells near the blood vessels and around tubule epitheliocytes indicate on the participation of mesonephros in ion-regulating processes by increasing the resistance to changes in the osmolarity of the medium.

The functional activity of a nephron changes when the osmolarity in bream mesonephros decreases that is manifested as a reduction in the diameter of renal corpuscles and height of the epithelium of proximal convoluted tubules.

Originality. The detailed microanatomical analysis of mesonephros structure of mature bream of the Dnieper-Bug mouth system has been performed for the first time. The existing information on the taxonomic peculiarities of the transformation of nephrogenic tissue of fish in the conditions of spawning migration has been significantly elaborated and updated.

Practical value. The actual information gives an opportunity to use the obtained material not only in morphophysiological studies but also in the practice of ichthyology and aquaculture in relation to the existing problem of the reduction in the life status of individual fish that results in the reduction of the stock of valuable commercial species, which formed partially migratory forms in the delta areas of river ecosystems.

Keywords: nephron, mesonephros, nephrogenic tissue, osmoregulation, adaptation.

