

© Козий М. С.

УДК [597-14: 597. 563]: 639. 372. 33

Козий М. С.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ РУССКОГО ОСЁТРА (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833)

В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Херсонский государственный аграрный университет (г. Херсон)

Данная работа является фрагментом НИР Херсонского ГАУ «Микроанатомическое строение тканей и органов рыб в акваториях юга Украины», № государственной регистрации 0114 U 002495.

Вступление. В связи с сокращением популяций редких и исчезающих видов рыб, в Украине сравнительно недавно был принят ряд надлежащих мер по восполнению их численности [1]. Учитывая значимое место русского осётра в спектре ценных объектов аквакультуры, изучение морфофизиологического статуса является важным и актуальным в решении проблемы сохранения этого вида [7].

При сравнении особенностей метаболизма представителей туводной ихтиофауны и мигрирующих рыб было показано, что период перехода на активное экзогенное питание определяет степень выживаемости молоди, что впоследствии определяет показатель численности популяций [12]. Известно также, что на различных этапах развития рыб соответствующим образом изменяется гистоструктура отдельных органов и систем [5]. Поскольку железы пищеварительного тракта играют решающую роль в метаболических преобразованиях трофических составляющих, развёрнутый гистологический мониторинг необходим не только для установления видоспецифических особенностей рыб, но и механизмов формирования отдельных органов и тканей.

Целью исследования явилось изучение морфофункциональных изменений печени русского осётра на ранних этапах постнатального онтогенеза в нормальных условиях питания.

Объект и методы исследования. В качестве экспериментального материала при постановке исследований служили личинки русского осётра. Особей отлавливали набором планктонных сетей с ячейёй 0,4 мм в низовьях р. Днепр (пос. Белозёрка, 05.05.2013 г.). В процессе отлова определяли видовую принадлежность [2], возраст [3]. Принадлежность к полу не учитывалась. Всего было исследовано 23 экземпляра.

За основу гистологической оценки материала была выбрана отдельные структуры паренхимы печени. Камеральную обработку материала

проводили с помощью авторского оборудования и оригинальных методик, специально предназначенных для гистологической диагностики тканей гидробионтов животного происхождения [4], с привлечением оптической аппаратуры «E. Leitz «diaplan» Wetzlar» (Германия). Корректирующая обработка микроснимков была проведена с помощью компьютерных программ «Microsoft Office Picture Manager», «F S Viewer».

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты гистологических исследований печени личинок русского осётра позволили установить, что гепатоциты составляют около 83% популяции клеток. Гепатоциты характеризуются слабой динамикой регенерации, что на данном этапе онтогенеза является нормой. В этой связи, их можно отнести к категории «растущих эпителиоцитов».

Показано, что в начале перехода личинок на экзогенное питание (возраст 5 суток) становление печени как органа не завершено. Свидетельством тому является упрощённое строение паренхимы (рис. 1).

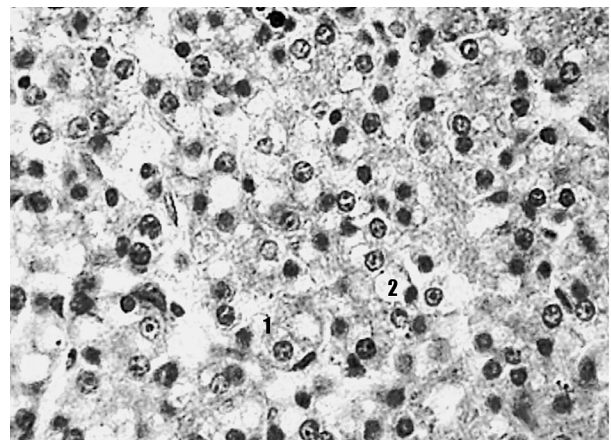


Рис. 1. Структура паренхимы печени личинки русского осётра. Начало экзогенного питания.

1 – гепатоцит; 2 – синусоид. Окр.: гематоксилин Эрлиха, фукселин Харта в модификации. Корректирующий фильтр «ФГПМ 3,5^х». Иммерсия, 90X10.

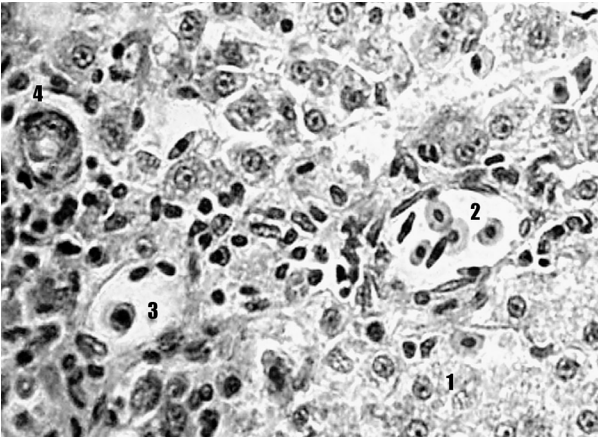


Рис. 2. Развитие сосудов в паренхиме печени личинки русского осётра. Начало экзогенного питания. 1 – гепатоцит; 2 – синусоид с эндотелием; 3 – синусоид без эндотелия; 4 – формирующийся жёлчный капилляр. Окр.: гематоксилин Эрлиха, фукселин Харта в модификации. орректирующий фильтр «ФГПМ 3,5^x». Иммерсия, 90X15.

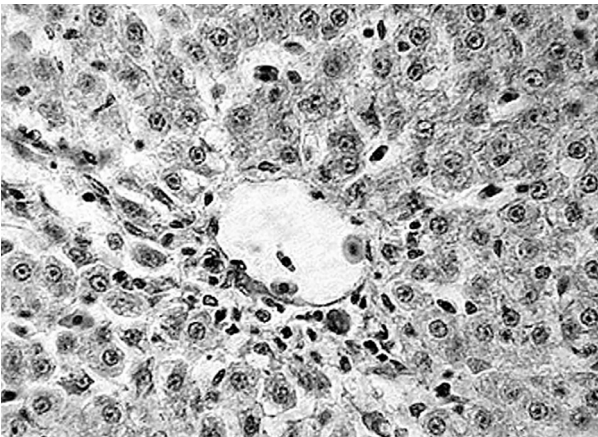


Рис. 3. Структура паренхимы печени личинки русского осётра в период аккумуляции запасных питательных веществ. Окр.: гематоксилин Эрлиха, фукселин Харта в модификации. Корректирующий фильтр «ФГПМ 3,5^x». Иммерсия, 90X10.

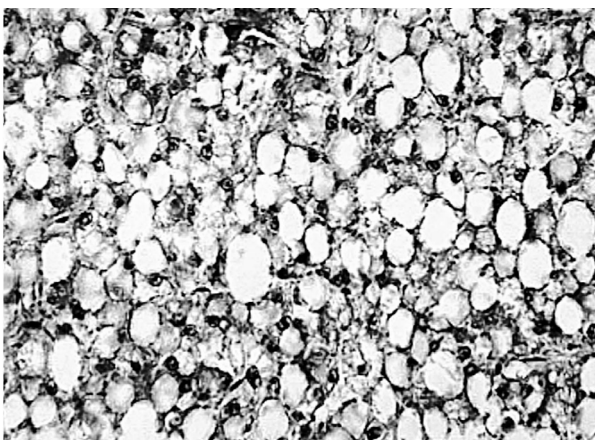


Рис. 4. Липидосодержащие клетки паренхимы печени русского осётра. Конечная стадия личиночного развития. Окр.: гематоксилин Эрлиха, фукселин Харта в модификации. 20X10.

Согласно данным рисунка, скопления гепатоцитов наблюдаются в виде аморфных тяжей. Синусоидные капилляры отличаются несколько расширенными просветами. Сосуды выстланы эндотелиоцитами и окружены пространствами Диссэ. Согласно с данными, имеющимися в специальной литературе [6, 9, 12], мы также сообщаем, что синусоид представляет собой неравномерно расширенный сосуд, значение диаметра которого несколько превышает таковое у обычных капилляров.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что отдельные синусоиды печени исследуемых рыб лишены характерной эндотелиальной выстилки, что правомерно рассматривать как видоспецифический признак (**рис. 2**).

На **рисунке** отчётливо фиксируется, что гепатоциты преимущественно слабобазофильные, с центрально расположенным сферическим ядром и хорошо различимой нуклеолой. Среди клеточной популяции иногда обнаруживаются двуядерные клетки, что соответствует норме. Среди периферически ориентированных групп гепатоцитов начинают формироваться жёлчные протоки (в данном случае они представлены однослойным мерцательным эпителием).

По мере завершения формирования васкулярного русла, в цитоплазме гепатоцитов можно наблюдать многочисленные мелкие липидные капли. Параллельно, при формировании нормального липостатического статуса, в гепатоцитах интенсивно депонируется гликоген (**рис. 3**).

В момент становления определённой клеточной функции, гистологическая картина показывает некоторую «стёртость» характерной взрослым особям зональности органа, что отражает возрастные особенности структуризации паренхимы печени на данном этапе развития.

Как известно, основными факторами, определяющими тип и баланс содержания запасных веществ в печени, являются качество питания и пищевая активность, что в свою очередь находится в зависимости от сезона и возраста особи [8, 10, 11]. При соответствующей и достаточной кормовой базе, период перехода личинок русского осётра на внешнее питание (7 сутки после вылупления; на 10 сутки питание рыб полностью экзогенное) однозначно может быть расценен как детерминационный период развития, что само по себе оправдывает повышение синтетической активности органа.

Наблюдения показывают, что у 17-суточных личинок русского осётра паренхима печени находится в процессе формирования, зональность в её структуре прослеживается более отчётливо. При рассмотрении обзорных гистопрепаратов обращает на себя внимание увеличение на единицу площади гистосреза количества синусоидов. Основная масса гепатоцитов в этот момент характеризуется выраженными полиморфными признаками. Большинство гепатоцитов (около 93%) содержит вакуоли разной степени зрелости, причём в отдельных участках печёночной паренхимы количество и

форма жиросодержащих клеток существенно варьируют (рис. 4).

В каудальной зоне органа отмечается усиление секреции жёлчи, что связано с активизацией формирования периферических жёлчных протоков (рис. 5).

Возможно, ускорение формообразования паренхимы печени обусловлено тем, что именно вблизи этой области органа происходит активная резорбция гранул желтка.

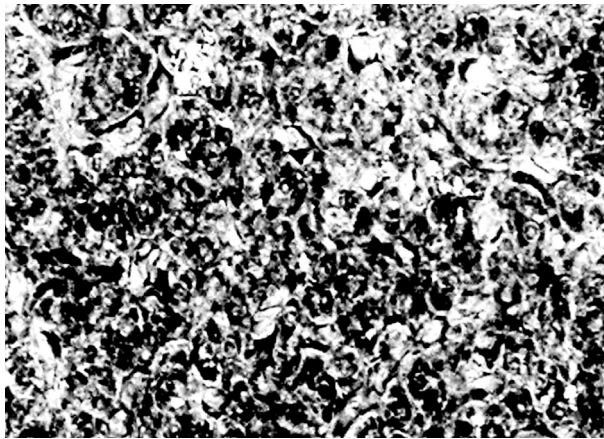


Рис. 5. Структура паренхимы печени русского осётра в конечной стадии личиночного развития. Секреция жёлчи (светлые участки). Тёмное поле. 20X20.

Исходя из вышесказанного, длительное течение личиночного периода, сложное его прохождение до начала малькового периода – особенность раннего постнатального онтогенеза хрящевых ганоидов. По мере завершения перехода личинок на экзогенное

питание, дифференцировка печени вступает в свою конечную фазу. Характерным диагностическим признаком финализации структурирования паренхимы является уменьшение размеров гепатоцитов (соответственно, их ядер), что впоследствии сопровождается значительным нивелированием полиморфизма.

Выводы.

1. Динамичное развитие печени у личинок русского осётра фиксируется в период перехода на экзогенный тип питания.

2. При смене трофических условий печень личинок как орган дифференцирована не полностью, что вероятно связано с наличием остатков желточного мешка.

3. По мере резорбции желтка, в гепатоцитах активно питающихся особей депонируются включения гликогена и липидов, что впоследствии приводит к определению зональности в структуре органа.

4. Характерным диагностическим признаком достижения сформированности печёночной паренхимы является нивелирование картины клеточного полиморфизма.

Перспективы дальнейших исследований.

Рассматриваемый вопрос приобретает особое значение в связи с необходимостью детального исследования изменения гистологического строения органов в виде специфического ответа организма на изменение условий среды обитания и трофики. В этой связи, результаты микроуровневых исследований целесообразно использовать для своевременного выявления факторов, вызывающих отклонения в развитии и провоцирующих массовую гибель молодых особей.

Литература

1. Аквакультура Норвегии: от научных экспериментов – к промышленным масштабам // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 46-48.
2. Богуцкая Н. Г. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями / Н. Г. Богуцкая, А. М. Насека. – М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2004. – 392 с.
3. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам / В. Л. Брюзгин. – К.: Наукова думка, 1969. – 187 с.
4. Козий М. С. Оценка современного состояния гистологической техники и пути усовершенствования изучения ихтиофауны [монография] / М. С. Козий. – Херсон, Олди-плюс, 2009. – 310 с.
5. Ларина Т. М. Развитие марикультуры рыб в северных странах / Т. М. Ларина, Н. Г. Журавлёва // Вестник МГТУ. – 2009. – Т. 12, № 2. – С. 344-349.
6. Салмова Н. А. Морфологическое строение печени и поджелудочной железы молоди трески (*Gadus morhua* L.) в условиях искусственного выращивания / Салмова Н. А., Журавлёва Н. Г. // Вестник МГТУ. – 2012. – Т. 15, № 3. – С. 551-558.
7. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. – Рим: FAO, Департамент рыболовства и аквакультуры FAO, 2010. – 246 с.
8. Boulhic M. Histological study of the organogenesis of the digestive system and swim bladder of the docer solea (*Solea solea* L. 1758) / M. Boulhic, J. Gabaudan // *Aquaculture*, 1992. – Vol. 102. – P. 373-396.
9. Geyer H. J. Die morfologie, histology en ultrastruktuur van die pancreas, lewer en galblaas van die algoeder *Oreochromis mossambicus* (Peters) / H. J. Geyer / – M. Sc. thesis, Rand Afrikaans University, South Africa, 1989. – P. 59-95.
10. Hung S. S. Hepatic and intestinal histology of juvenile white sturgeon fed different carbonhydrates / S. S. Hung, J. M. Groff, P. B. Lutes, F. K. Alkins // *Aquaculture*, 1990. – Vol. 87. – P. 349-360.

11. Hyvaeriner H. Anaerobic wintering of crucial carp (*Carassius carassius* L.) annual dynamics of glycogen reserves in nature / H. Hyvaeriner, I. Holopainen, J. Piironen // *Biochemical Physiol.*, 1985. – Vol. 82. – P. 797-803.

12. Morrison Carrol N. Histology of the Atlantic cod, *Gadus morthua*: an atlas. In: *eleutheroembryo and larva*. NRC CNRC National Research, Canada, part four, 1993. – URL: <http://www.bio.umass.edu/biology/kunkel/fish/cod/gadusproposal.html>.

УДК [597-14: 597. 563]: 639. 372. 33

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНІ ЗМІНИ ПЕЧІНКИ РОСІЙСЬКОГО ОСЕТРА (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833) У РАНЬОМУ ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ

Козій М. С.

Резюме. Наведені результати досліджень гістологічної будови печінки російського осетра на ранніх етапах постнатального онтогенезу. Встановлена динамічність у розвитку органа, що фіксується на початку періоду екзогенного живлення. Наявність ліпідних і гликогенових включень у гепатоцитах правомірно розглядати як адаптивне пристосування, що забезпечує підвищення життєвого статусу особин.

Ключові слова: російський осетер, личинка, гепатоцит, печінка, паренхіма, екзогенне живлення.

УДК [597-14: 597. 563]: 639. 372. 33

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ РУССКОГО ОСЁТРА (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833) В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Козий М. С.

Резюме. Приведены результаты исследований гистологического строения печени русского осетра на ранних этапах постнатального онтогенеза. Установлена динамичность в развитии органа, фиксирующаяся в начале периода экзогенного питания. Наличие липидных и гликогеновых включений в гепатоцитах правомерно рассматривать как адаптивное приспособление, обеспечивающее повышение жизненного статуса особей.

Ключевые слова: русский осётр, личинка, гепатоцит, печень, паренхима, экзогенное питание.

UDC [597-14: 597. 563]: 639. 372. 33

Morphofunctional Changes of the Liver of Russian Sturgeon in Early Postnatal Ontogenesis

Koziy M. S.

Abstract. The viability of young individuals is actual in the decision of the problem of preservation of valuable fish species. The period of transition to active exogenous feed determines the survivability and influences on the rate of population number. The change of histological structure of glands of digestive tract plays a crucial role in the metabolic transformation of food components. The histological monitoring is necessary to establish the morphological features of types and mechanisms of formation of separate organs and tissues.

At the beginning of passing of larvae of the Russian sturgeon to the exogenous feeding the population of hepatocytes differs by the weak dynamics of regeneration. The formation of liver as a body has not been completed. The separate sinusoids are deprived of the endothelial lining. Biliary channels are at the stage of formation and consist of a single layer of epithelium. The primitive structure of parenchyma is explained by the presence of residuals of yolk-sac.

With the active exogenous feeding in the cytoplasm of hepatocytes the glycogen is intensively stored and numerous lipid drops are presented. The histological picture shows the lack of zonality of organ and reflects the age-dependent features of the liver parenchyma of the Russian sturgeon.

The quality of feed is determined by the type and balance of contents spare substances in the liver and are depending on the age of the fish. The period of passing to the external feed is considered as a critical period of development. Food activity justifies the increase of the organ synthetic activity. The liver parenchyma is in the process of formation, the zonality in its structure is traced distinctly, the number of sinusoids is increased. Strengthening of secretion of bile is marked.

The bulk of hepatocytes is characterized by the contrasting polymorphic features. The intensity of formation of the liver parenchyma is caused by active resorption of yolk granules.

The final phase of differentiation of the liver coincides with the end of larvae transition to the exogenous feed. The diminishing of sizes of hepatocytes and their nuclei is typical diagnostic sign and is accompanied by the considerable leveling of cellular polymorphism.

The protracted flow of larval period and its difficult passing to the beginning of young period is the feature of early postnatal ontogenesis of the Russian sturgeon. We can say that at present time, not enough attention is paid to the study of critical periods of development of fish. The examined question has perspective in further researches of change of histological structure of organs. The results of histological researches of specific reaction of organism on the changing conditions of the environment and trophism can be used for the exposure of rejections in development, which cause mass death of posterity.

Key words: Russian sturgeon, larva, hepatocytes, liver, parenchyma, exogenous feeding.

Рецензент – проф. Дубінін С. І.

Стаття надійшла 10. 06. 2014 р.