

УДК 597.0/5 – 14

**ГІСТОМОРФОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ
ФОТОРЕЦЕПТОРНОГО БЛОКУ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА
ДЕЯКИХ ВИДІВ КІСТКОВИХ РИБ**

М.С.КОЗІЙ – к.с.-г.н., доцент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Специфічне середовище існування риб визначає наявність відповідних органів чуття, відповідно також рецепторів для сприйняття інформації. Інформаційний потік від органів зору надсилається до центральної нервової системи, де підлягає аналізу, на основі якого приймається адекватне рішення метаболічного або етологічного характеру. Такий постійно діючий моніторинг за динамічними змінами навколишнього середовища дозволяє організму максимально ефективно адаптувати свій метаболізм або запустити локомоторні реакції з метою задоволення індивідуальних фізіологічних потреб, а також розрізнити найбільш важливі сигнали ззовні й адекватно на них реагувати. На доказ і підтвердження цьому факту, еволюціоністи вважають ускладнення структур ока й середнього мозку гідробіонтів важливою філогенетичною подією, оскільки воно у свою чергу стимулювало диференціацію проміжного відділу й півкуль переднього мозку за рахунок замикання умовних рефлексів із центрами зорових органів.

Стан вивчення проблеми. У цей час периферійний зоровий апарат риб у морфофізіологічному відношенні добре вивчений [3,5,7]. Різні аспекти порівняльної гістології ока риб розглядалися в монографіях багатьох дослідників, не менше робіт присвячено гістологічній організації сітківки ока у морських донних і пелагічних риб. Разом із тим, слід зазначити, що в цей час гістологи не мають інформації стосовно структури сітківки багатьох видів риб, у зв'язку з чим відносно даного питання існує об'єктивна необхідність проведення детальних досліджень.

Завдання й методика досліджень. В основу роботи лягли результати експериментальних досліджень, проведених протягом 2008-2009 років на базі кафедри рибництва РЕФ Херсонського ДАУ. Як експериментальний матеріал для постановки досліджень правили мальки коропа дзеркального (*Syrpinus carpio*), дорослі особини атерини чорноморської (*Atherina mochon pontica*) та однолітки білого амура (*Stenopharyngodon idella*). За основу гістологічної оцінки отриманого матеріалу була вибрана структура фоторецепторного блока зорового аналізатора риб.

Гістологічну обробку відібраного матеріалу проводили за допомогою авторського обладнання та власної оригінальної методики [1,2], які спеціально призначені для гістологічної діагностики тканин гідробіонтів.

Точні гістологічні дослідження були виконані за допомогою оптичної апаратури високого класу («E. Leitz – Diaplan», Plan-Apochromat-100-IRIS, Німеччина, а також «K. Zeiss – Axioplan», Plan-Apochromat-100, Німеччина).

Результати досліджень. Як в анатомо-функціональному плані, так і відносно гістологічної будови, око риб має багато подібних рис із оком наземних хребетних: у більшості видів основні деталі органа досить добре виражені й виконують приблизно ті ж функції, забезпечуючи одержання на сітківці інвертованого оптичного зображення об'єктів навколишнього світу (рис. 1).



*Рисунок 1. Фрагмент ока малька корона дзеркального (Cyprinus carpio).
Гематоксилін Бемєра, фукселін Харта. 300^x.*

Процес фоторецепції й первинна переробка зорової інформації здійснюються складною системою сітківки (retina). Ряд ранніх гістологічних досліджень фоторецепторного блоку ока риб був підсумований Ariens Kappers C.U., Huber G.C, Crosby E.C. [3], що описали його як багат шарову структуру. У міру подальшого вдосконалювання гістологічних методик з'ясувалося, що структури сітківки ока риб володіють рядом специфічних особливостей, що зближують їх з аналогічними структурами інших класів хребетних [7]. Так, сітківка складається зі світлочутливих (фоторецепторних), нервових і опорних клітин. Нейрони сітківки становлять три радіальних шари: фоторецепторний, асоціативний і гангліонарний; два типи нейронів додатково включені в радіальні ланцюжки – на рівні контакту першого й другого нейронів (горизонтальні нейрони), а також на рівні з'єднання другого й третього нейронів (амакринні нейрони). Асоціативні зв'язки

нейронів добре простежуються на тонкому зрізі сітківки ока *Atherina moschon pontica* (рис. 2).

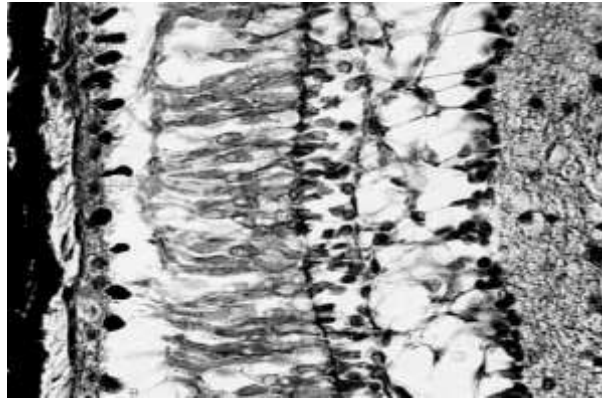


Рисунок 2. Нервові клітини сітківки ока атерини чорноморської (Atherina moschon pontica). Гематоксилін Бемєра, еозин. 700^x

У сукупності всі клітини сітківки утворюють вісім основних шарів: 1) пігментний епітеліальний; 2) фотосенсорний (шар паличок і ковбочок); 3) зовнішній ядерний; 4) зовнішній сітчастий; 5) внутрішній ядерний; 6) внутрішній сітчастий; 7) гангліонарний; 8) шар нервових волокон. Ядерні й гангліонарний шари сітківки відповідають тілам нейронів, сітчасті шари – їхнім контактам (рис. 3).

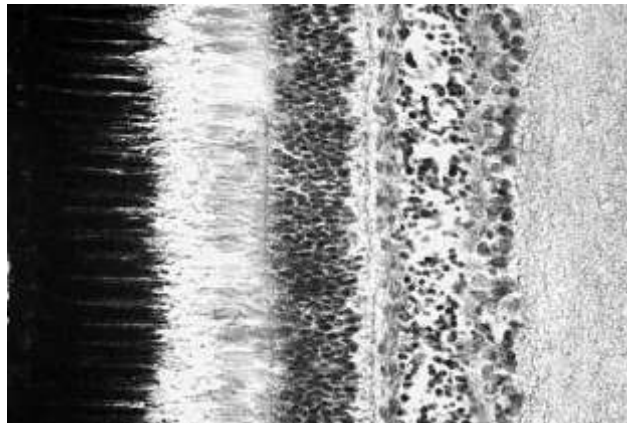


Рисунок 3. Сітківка ока однолітки білого амура (Stenopharyngodon idella). Гематоксилін Бемєра, еозин. 500^x

У сітківці кісткових риб можуть мати місце три типи фоторецепторних клітин: палички, одиночні ковбочки й подвійні ковбочки, але три типи необов'язково присутні у всій сітківці або у всіх видів. Так, тільки паличкова сітківка буває у глибоководних морських кісткових риб.

Палички й ковбочки сітківки риб можуть відрізнятися один від одного також і наявністю різних пігментів у їхніх зовнішніх сегментах, при цьому в різних видів риб спостерігається більша варіабельність спектральних характеристик зорових пігментів [5,6]. Це пояснюється існуванням двох видів ретиналів (відповідно двох видів вітаміну А –

ретиналя й 3-дигидроретиналя), а також двох видів опсина – паличкового й ковбочкового [4].

Висновки:

1. Особливості будови сітківки ока добре відповідають умовам перебування виду й корелюють зі спектральним складом сонячного світла в навколишнім середовищі. Положення й взаємодія клітин пігментної оболонки, паличок і ковбочок змінюється залежно від освітленості.

2. Вивчення особливостей мікроскопічної організації сітківки в різних видів риб дозволяє розкрити сутність її специфічної реакції на світло різної інтенсивності й різної довжини хвилі й, відповідно, виборчого відношення видів до різних кольорів і різних джерел світла.

Перспектива подальших досліджень. Фактична інформація надає можливість використання отриманого матеріалу не тільки в морфофункціональних і фізіологічних дослідженнях, але також і в основі організації промислового лову риби на електросвітло.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Козий М.С. Оценка современного состояния гистологической техники и пути усовершенствования изучения ихтиофауны: монография / Херсон, Олди-плюс, 2009. – 310с.
2. Козий М.С. Перспективи впровадження методики діоксанового зневоднення у процесі викладання гістології // Миколаїв, Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2008. – В.4 (47). – С.176-179.
3. Ariens Kappers C.U., Huber G.C, Crosby E.C. The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates, including man. Reprinted by Hafner, N. Y., 1936. – V.1.
4. Bridges C., Yoshikami S. The rodopsin-porphyrin system in freshwater fishes. Effect of age and photic environment. // Vision Res., 1970. – V.10.
5. Marks W.B. Visual pigments of single goldfish cones // J. Physiol., 1965. – V.178.
6. Schwanzara S.A. The visual pigments of freshwater fishes. // Vis. Res., 1967. – V.7.
7. Schwassmann H., Kruger L. Anatomy of visual centers in teleosts. // The Central Nervous System and fish behavior, Ed. By D. Ingle, Chicago-London, 1968.