

УДК 639.3:611 – 018:612. 015

Присяжнюк Н.М., асистент<sup>©</sup>

Білоцерківський національний аграрний університет

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ПЕЧІНКИ  
ФОРЕЛІ СТРУМКОВОЇ**

*Проведені морфологічні дослідження будови печінки форелі. струмкової. Встановлено, що травні залози форелі струмкової представлені печінкою та відокремленою підшлунковою залозою. Також встановлена інтенсивність перебігу гістохімічних реакцій, показники органомерії печінки та цитокаріомерії гепатоцитів.*

**Ключові слова:** печінка, форель струмкова, гепатоцити, ядра гепатоцитів, центральна вена, органомерія, цитокаріомерія.

**Актуальність теми.** Їстівна частина тіла форелі складає 78-80%, причому частка самого філе становить 68-70%. В м'ясі форелі міститься 18 незамінних амінокислот та значна кількість жирних поліненасичених кислот. Висока смакова та дієтична якість м'яса форелі, продукування делікатесної червоної ікри традиційно характеризує форель як «царську рибу» та робить її одним з найпривабливіших об'єктів аквакультури. Сучасне форелівництво ґрунтується на інтенсивному вирощуванні риби в контрольованих умовах середовища з використанням спеціалізованих гранульованих кормів. Пристосування риби до певних видів кормів чітко проявляється у будові системи органів травлення, що складається з травного тракту та травних залоз, до яких належать печінка та підшлункова залоза.

Незважаючи на велику кількість науково-дослідних робіт у галузі іхтіології, морфологічна будова печінки форелі струмкової поки що залишається недостатньо вивчена. Тому, метою роботи було – зв'язувати особливості морфологічної будови печінки форелі. струмкової

**Матеріал і методи.** У якості дослідного матеріалу була використана печінка нестатевозрілої форелі струмкової (*Salmo trutta m. fario*) у кількості 30 екз. Печінку отримували від щойновиловленої риби шляхом анатомічного розтину. Для фіксації відбирали фрагменти печінки розміром 0,5 – 1,0 см. Фіксацію матеріалу для гістологічних досліджень проводили в 10%-ному водному розчині нейтрального формаліну впродовж 24 год за кімнатної температури. Після фіксації матеріал промивали під проточною водою, потім заливали у целоїдин. Перед заливкою в целоїдин матеріал зневоднювали у спиртах різної концентрації (70°, 80°, 96° та абсолютному спирті) впродовж 24 год в кожному. Матеріал після зневоднення поміщали у спирт-ефір на 24 год, заливали розчином целоїдину рідкого (4–5%) на 2–4 доби і переносили у целоїдин густий (10%). Після ущільнення матеріал вирізали і наклеювали на дерев'яні блоки. Блоки зберігали у 70° спирті. Зрізи товщиною 10 мкм

виготовляли на санному мікроскопі МПС-2. Для виготовлення гістологічних препаратів тканини печінки фарбували гематоксиліном і еозином. Методом Ейнарсона /1951/ виявляли “сумарні” нуклеїнові кислоти. Оцінку локалізації білків проводили з використанням реакції на білки методом Шуста /1967/.

Виготовлені препарати вивчали за допомогою мікроскопів МБС-10, МБИ-15-2, Axiostar plus (фірма Carl Zeiss). Обчислення проводили за допомогою окулярного гвинтового мікрометра МОВ -1 – 16<sup>x</sup>. Мікрофотографування виконували мікроскопом KONUS та вмонтованою в нього телекамерою CCD COM PLUGUE USB-2.

Статистична обробка отриманих результатів здійснювалась за стандартними методиками з використанням комп'ютерної програми Excel.

**Результати досліджень.** Печінка дворічки форелі струмкової розташована в передній нижній частині порожнини тіла риби, зліва від шлунка. Вона представлена одною компактно розташованою лопатю, темно-вишневого кольору, щільної консистенції (рис. 1).

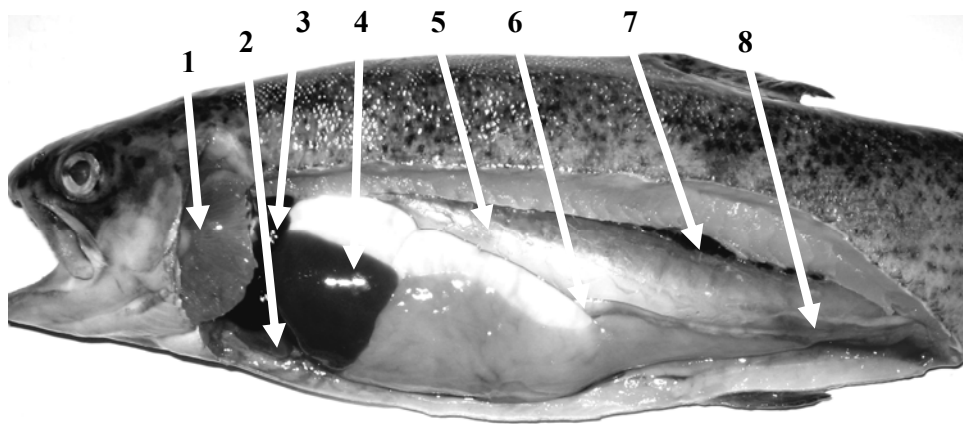


Рис. 1. Топографія внутрішніх органів у порожнині тіла дворічки форелі струмкової: 1 – зябра; 2 – серце; 3 – селезінка; 4 – печінка; 5 – плавальний міхур; 6 – шлунок; 7 – нирки; 8 – кишечник.

Краніально печінка межує з селезінкою, дорсально – обмежена гонадами, а каудально з кишечником. Жовчний міхур форелі струмкової досить великий, розташований на внутрішній поверхні печінки в передній її частині.

На гістологічних препаратах печінки дворічки форелі струмкової, печінкові часточки візуально не розмежовувалися між собою сполучнотканинною строю, внаслідок слабого розвитку внутрішньоорганної сполучнотканинної строми і тому не мали чітко виражених меж (рис. 2). Проте, головною морфофункціональною одиницею печінки риб, як і ссавців, є печінкова часточка.

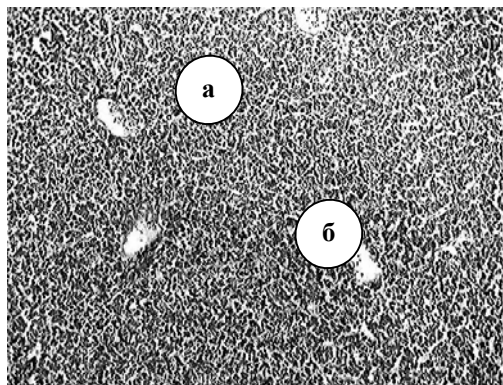


Рис. 2. Печінка дворічки форелі струмкової (гематоксилін і еозин, х 50): а – паренхіма; б – центральна вена.

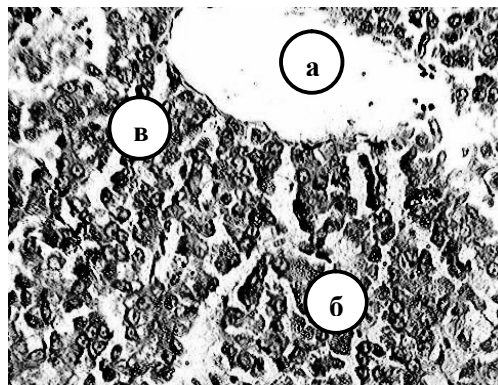


Рис. 3. Печінкові пластинки печінки дворічки форелі струмкової (гематоксилін і еозин, х 400): а – центральна вена; б – жовчна поверхня гепатоцитів; в – судинна поверхня гепатоцитів.

На периферію часточки, від центральної вени, радіально відходили печінкові пластинки, звивистої форми, які чітко відокремлені одна від одної (рис. 3). Поміж печінковими пластинками було добре видно синусоїдні гемокапіляри, які мали теж звивисту форму. Для жовчних капілярів, що проходять в середині печінкових пластинок, характерна відсутність власної оболонки. Оболонка останніх утворена мембранами гепатоцитів, з яких побудована печінкова пластинка. На периферії часточки, коли жовчні капіляри поєднуються в міжчасточкові жовчні протоки, для них притаманна вже власна оболонка з кубічного епітелію (рис. 4). Гепатоцити дворічки форелі струмкової – це дрібні клітини, полігональної форми, які щільно прилягали одна до одної. Межі між клітинами слабо проглядалися. Переважна більшість гепатоцитів мала цитоплазму з наявністю великої кількості ацидофільної зернистості. В поодиноких гепатоцитах спостерігалось повне заміщення цитоплазми на жирові включення у вигляді крапель. Печінкові клітини (гепатоцити) мали одне чи зрідка декілька ядер, з чітко вираженими ядерцями (рис. 5). В більшості випадків, на гістологічних препаратах печінки дворічки форелі струмкової, в гепатоцитах ядра були розташовані по центру клітини (рис. 5). Ядра останніх просвітлені, округлої форми та переважно містили 1 ядерце. Конденсований хроматин розсіяний навколо ядерця у вигляді грудок і зерен, та в більшості випадків, локалізований біля внутрішньої поверхні оболонки ядра.

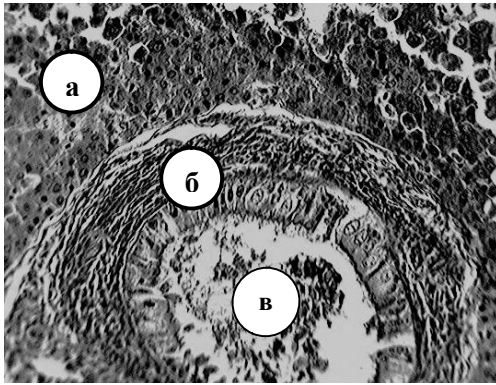


Рис. 4. «Сумарні» нуклеїнові кислоти в печінці дворічки форелі струмкової (Ейнарсон, х 400): а – гепатоцити; б – оболонка жовчної протоки; в – просвіт жовчної протоки.

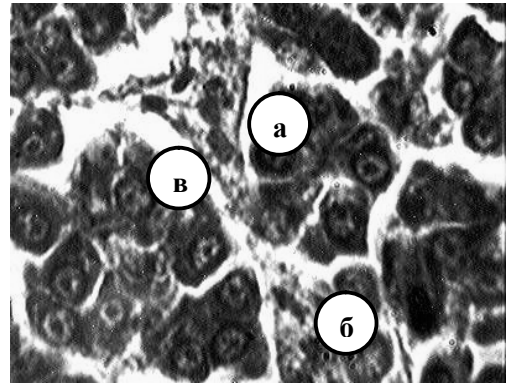


Рис. 5. «Сумарні» білки в гепатоцитах дворічки форелі струмкової (Шуст, х 1000): а – плазмолема; б – цитоплазма; в – ядро.

При постановці гістохімічної реакції на «сумарні» нуклеїнові кислоти за методом Ейнарсона було виявлено, що при взаємодії хромових галунів з галоціаніном утворення хромового крапلاку (рис. 4) інтенсивно проходило в усіх гістоструктурах печінки.

При виявленні білкових речовин з використанням амідочорного 10-Б, за методом запропонованим В.І. Шустом, було встановлено, що цей барвник порізному зв'язувався з різними білками, які формували структури печінки форелі струмкової. При проведенні гістохімічних досліджень встановлено, що цитоплазма гепатоцитів в реакціях на білки зафарбовується нерівномірно. Найбільша інтенсивність гістохімічних реакцій на виявлення «сумарних білків» спостерігалась в стінках кровоносних судин, в цитоплазмі та ядерецях гепатоцитів (рис. 5).

За даними органометрії, середній діаметр центральних вен у дворічки форелі струмкової складав у середньому  $10,339 \pm 0,509$  мкм, при рівні варіабельності цього показника 26,963%. Середній діаметр часточок печінки, що концентрувалися навколо центральних вен –  $40,152 \pm 1,499$  мкм, при цьому показник коефіцієнта варіації за цією ознакою дорівнював 20,451%. Ширина печінкових пластинок складала  $4,602 \pm 0,171$  мкм, при рівні варіабельності 20,319%.

Згідно цитометричних досліджень діаметр гепатоцитів дворічки форелі струмкової у середньому становив  $0,840 \pm 0,015$  мкм, при рівні варіабельності цієї ознаки 9,954%, а середній діаметр ядер гепатоцитів складав  $0,358 \pm 0,009$  мкм, при цьому показник коефіцієнта варіації за цією ознакою дорівнював 13,375%. Ядерно-цитоплазматичне відношення становило  $0,102 \pm 0,015$ , при рівні варіабельності цієї ознаки 83,400%.

**Висновки:** 1. Травні залози форелі струмкової представлені печінкою та відокремленою підшлунковою залозою.

2. Найбільшу інтенсивність гістохімічних реакцій, на виявлення нуклеїнових кислот за методом Ейнарсона, у печінці форелі струмкової мають стінки міжчасточкових судин, гепатоцити, панкреатоцити, особливо їх ядра, які фарбуються більш інтенсивно. У міжчасточковій сполучній тканині спостерігається порівняно невелика концентрація нуклеїнових кислот. Загальні білки виявляються в усіх структурах органа.

#### Література

1. Яржомбек А.А. Временные рекомендации по определению физиологического состояния рыб по физиолого-биохимическим данным / А.А. Яржомбек, Н.Ф. Шмаров, В.В. Лиманский, Е.Н. Бекина. – Москва, 1981. – 54 с.

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

3. Клименко О.М. Морфометрична оцінка стану імунних органів корошових риб: методичні рекомендації / О.М. Клименко, В.І. Марченко, О.М. Шандрук. – Рівне, 1998. – 15 с.

4. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.

5. Кононський А.И. Гистохимия: учебное пособие / А.И. Кононский. – Київ: Вища школа, 1976. – 277 с.

6. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навчальний посібник / Леонід Горальський, Володимир Хомич, Олексій Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. – Бібліогр. с. 275–276.

7. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патол. физиол. и эксперим. терапия. – 1960. – №4. – С.76–78.

#### Summary

**N. Prisyazhnyuk**

#### **FEATURES OF MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF LIVER OF BROOK TROUT**

*The morphological researches of liver structure of brook trout was conducted. It is set that the digestive glands of brook trout a liver and separated pancreas. Intensity of flow of histochemistry reactions, indexes of organometry of liver and citokariometry of hepatocytes, is also certain.*

*Стаття надійшла до редакції 25.03.2010*