

канальцев, вакуолярной дегенерации, также не были обнаружены в их просветах эозинофильные отложения.

Таким образом, не было найдено различий в гистологической картине печени и почек при пероральном введении хлорида кадмия в течение трех месяцев в дозах 0,1, 0,01 и 0,001 мг на кг веса, а также по сравнению с группой отрицательного контроля, получавшей исключительно растворитель (воду).

Литература. 1. Kechiche S. et al. First evidence of the protective role of melatonin in counteracting cadmium toxicity in the rat ovary via the mTOR pathway // *Environmental Pollution*. – 2021. – Т. 270. – С. 116056. 2. Nordløyken M. et al. Essential and non-essential elements in natural vegetation in southern Norway: Contribution from different sources // *Science of the Total Environment*. – 2015. – Т. 502. – С. 391-399. 3. Ye X. et al. Assessment of heavy metal pollution in vegetables and relationships with soil heavy metal distribution in Zhejiang province, China // *Environmental monitoring and assessment*. – 2015. – Т. 187. – №. 6. – С. 378.

УДК 597.55:591.87

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ
СТРОЕНИЕ РАСШИРЕННОГО УЧАСТКА КИШЕЧНИКА
У КАРПА ГИБРИДНОЙ ПОРОДЫ**

Голубев Д.С.

УО “Витебская государственная академия ветеринарной
медицины”, г. Витебск, Республика Беларусь

Аквакультура рассматривается не только в качестве основного поставщика водных продуктов. С ее помощью поддерживаются естественные популяции водных биологических ресурсов путем искусственного воспроизводства. Аквакультура или рыбоводство - это сектор животноводства, отрасль хозяйствования, вид экономической деятельности по разведению, обработке и реализации рыбы во всех водоемах [1].

Промысловое рыболовство является традиционным направлением использования рыбных ресурсов. Развитие товарного рыбоводства во всем мире и, в частности, в Республике Беларусь, является достаточно актуальным направлением развития пищевой промышленности, обеспечивающей население достаточно дешевыми и качественными продуктами питания. Дальнейшее перспективное развитие рыбоводства будет тесно связано с активным увеличением объемов производства товарной рыбы и снижением себестоимости ее выращивания [2].

Успешное развитие товарного рыбоводства определяется множеством факторов, важнейшим из которых является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов рыб. Существующая в

настоящий момент схема межпородных скрещиваний предусматривает получение прямых и обратных гибридов. Карп является основным объектом прудового рыбоводства Республики Беларусь. Его повсеместно разводят в искусственных прудах и естественных водоемах, он обладает хорошим темпом роста, высокими питательными и вкусовыми качествами [3]. Все пищеварение карпа осуществляется в кишечнике в щелочной или близкой к нейтральной среде. Поэтому карповые по строению пищеварительного тракта относятся к безжелудочным рыбам. Из глотки пища поступает в короткий пищевод, а затем — в кишечник. Кишечник у карпа представляет длинную, в передней части заметно расширенную, а затем постепенно суживающуюся трубку, которая образует около 8 петель [4, 5].

Несмотря на макроскопические исследования строения кишечника у карповых, гистологических особенностей строения кишечного тракта и, в частности, области расширенной части кишечника, в рассмотренной нами литературе найдено не было.

Целью наших исследований явилось изучение сравнительного гистоморфологического строения расширенного участка кишечника у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана.

Работу по изучению гистологических показателей проводили на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исходным материалом для исследований служил средний и крупный товарный карп гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана в количестве 5 от каждой группы особей в возрасте двух лет. Материалом для работы служил расширенный участок кишечника, который был взят у 5 особей каждой из групп. Для получения достоверного результата исследований изучаемые показатели определялись трижды от каждой особи карпа.

Извлеченные органы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и 70 % этиловом спирте. Взятие проб осуществлялось не позднее 20 минут после убоя. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном МС–2 микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином. Абсолютные измерения структурных компонентов осуществляли с помощью светового микроскопа «Olympus» модели VX–41 с цифровой фотокамерой системы «DCM–310» с использованием программы «Scope Photo» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Исследований проводилось, как, на малом увеличении (объектив x10), так и на большом увеличении (объектив x40). Все цифровые данные, полученные при проведении исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Гистологическая картина строения кишечника карповых идентична общему принципу строения трубчатых органов. Стенка представлена 3 основными оболочками: серозной, мышечной и слизистой. Слизистая оболочка имеет более выраженные размеры, за счет наличия в своем составе четырех слоев (эпителиальной пластины, собственной пластины, мышечной пластины и подслизистой основы), которые нечетко разграничены. В мышечной оболочке хорошо просматривается циркулярный слой гладких миоцитов (рисунок 1).

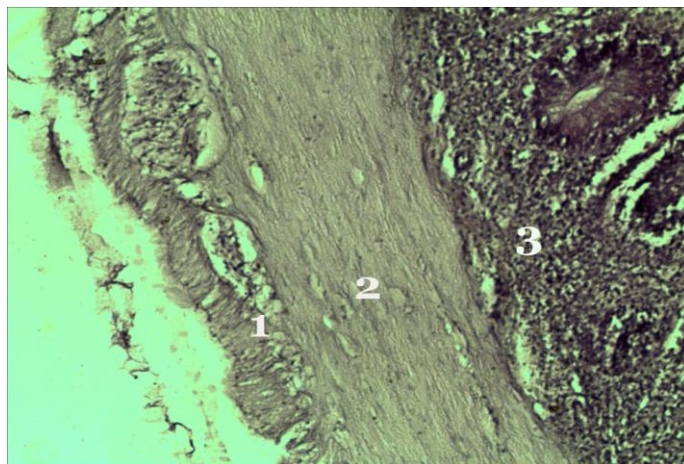


Рисунок 1 – Общий принцип гистологического строения стенки кишечника карпа. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Ув.: x 100. 1 – серозная оболочка; 2 – мышечная оболочка; 3 – слизистая оболочка

Слизистая часть расширенной части кишечника имеет более толстые и выраженные ворсинки, которые покрыты однослойным призматическим эпителием (рисунок 2).

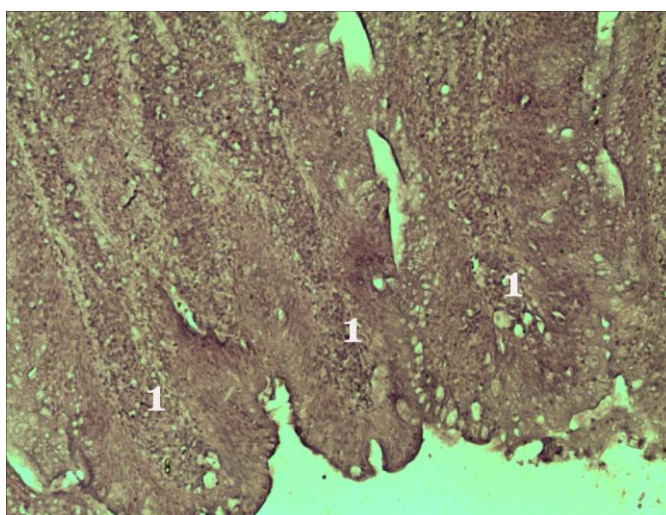


Рисунок 2 – Ворсинки слизистой оболочки расширенной части кишечника карпа. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Ув.: x 100. 1 – ворсинки слизистой оболочки кишечника

При изучении морфометрических показателей ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа.

№ п/п	Средний товарный карп		Крупный товарный карп	
	Длина (мкм)	Ширина (мкм)	Длина (мкм)	Ширина (мкм)
1	426,96±14,96	197,19±34,48	437,97±17,52	201,81±8,65
2	393,15±14,96	205,10±8,56	430,31±43,23	201,92±9,23
3	424,99±31,82	206,08±6,30	440,93±15,03	205,07±10,63
4	448,70±16,21	67,94±4,74	452,83±10,32	202,11±9,87
5	443,33±9,33	70,06±4,18	443,43±6,37	203,62±9,15

Как видно из результатов таблицы длина ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника у среднего товарного карпа колеблется от 393,15±14,96 мкм до 448,70±16,21 мкм (среднее значение 427,42 мкм), ширина ворсинок составляет от 67,94±4,74 мкм до 206,08±6,30 мкм (среднее значение 149,27 мкм). У крупного товарного карпа параметры длины ворсинок колеблются от 440,93±15,03 мкм до 452,83±10,32 мкм (среднее значение 441,09 мкм), ширина находится в диапазоне от 201,81±8,65 мкм до 205,07±10,63 мкм (среднее значение 202,90 мкм). Таким образом значения длины и ширины ворсинок у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана отличаются не значительно.

При измерении толщины мышечной оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа были получены следующие результаты, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Толщина мышечной оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа, мкм.

№ п/п	Средний товарный карп	Крупный товарный карп
1	177,89±6,80	174,21±3,60
2	171,70±3,94	172,88±4,11
3	170,70±3,98	173,54±5,58
4	176,29±20,66	176,08±16,30
5	178,80±21,19	165,93±16,84

В результате гистологических исследований установлено, что толщина мышечной оболочки расширенной части кишечника у среднего товарного карпа колеблется от 170,70±3,94 мкм до 178,80±21,19 мкм (среднее значение 175,07 мкм). У крупного товарного этот показатель

составляет от $165,93 \pm 16,84$ мкм до $176,08 \pm 16,30$ мкм (среднее значение $172,52$ мкм). Из полученных результатов видно, что данный параметр у среднего и крупного товарного карпа является одинаковым и не зависит от товарности рыбы.

Результаты измерений толщины серозной оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Толщина серозной оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа, мкм.

№ п/п	Средний товарный карп	Крупный товарный карп
1	$116,03 \pm 13,87$	$110,06 \pm 9,05$
2	$104,32 \pm 7,27$	$102,99 \pm 9,86$
3	$108,82 \pm 14,77$	$114,69 \pm 12,36$
4	$110,24 \pm 9,16$	$112,24 \pm 6,32$
5	$107,53 \pm 6,25$	$105,45 \pm 8,65$

Как видно из таблицы, серозная оболочка в расширенной части кишечника у среднего товарного карпа составляет от $104,32 \pm 7,27$ мкм до $116,03 \pm 13,87$ мкм (среднее значение $109,38$ мкм). У крупного товарного этот показатель составляет от $102,99 \pm 9,86$ мкм до $114,69 \pm 12,36$ мкм (среднее значение $109,08$ мкм). Полученные результаты являются полностью идентичными.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что значения длины и ширины ворсинок у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана отличаются незначительно. Толщина мышечной и серозных оболочек расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа является одинаковым и не зависит от товарности рыбы.

Литература. 1. Корнейко, О.В. Аквакультура в России: состояние и проблемы развития / Корнейко О. В., Покорменюк М. Д. // АНИ: экономика и управление – 2017. – № 4 (21). – С. 202–204. 2. Рыбохозяйственная характеристика и оценка проявления эффекта гетерозиса у трехлетков двухпородных кроссов тремлянского карпа/ М. В. Книга [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2010. – №13 (2). – С. 33-38. 3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В. В. Кончиц [и др.] ; ред. В. В. Кончиц ; РУП "Институт рыбного хозяйства", РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству". – Минск, 2011. – 85 – С. 3-5. 4. Карповые/Википедия.

[2021]. Дата обновления: 24.05.2021. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=269183&oldid=114415526> (дата обращения: 24.05.2021). 5. Строение и работа пищеварительной системы карпа URL:<http://www.aquaristics.ru/pond/forage/stroenie-i-rabota-pischevaritelnoy-sistemy-karpa> из категории «Водоемы: Корма для рыб» (дата обращения: 21.09.2021)