

микроокружения и ряд других факторов. Вероятно, связь между генами *Nos2* и *Notch1* также вносит вклад в прогрессирование фиброза.

**Закключение.** Полученные результаты позволяют считать, что гены *Nos2* и *Notch2* связаны и вовлекаются в процессы фиброгенеза на всех его стадиях при использовании конкретной экспериментальной модели. Не доказано взаимодействие и/или взаимное влияние уровня мРНК генов *Nos2* и *Notch2* в ходе индуцированного фиброгенеза печени. Гены *Nos2* и *Notch1* вносят вклад в прогрессирование портального и мостовидного фиброза, а также трансформации фиброза печени в цирроз. Это может свидетельствовать о реализации патологического процесса по измененной схеме с вовлечением дополнительных сигнальных путей.

#### **Литература.**

1. Лебедева, Е. И. Изменения уровня экспрессии мРНК гена *nos2* в печени крыс при индуцированном фиброгенезе / Е. И. Лебедева, А. С. Бабенко, А. Т. Щастный // Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине»: Под редакцией: А. В. Силина, Л. В. Гайковой. ФГБОУ ВО СЗ им. Мечникова Минздрава России, 2-3 декабря 2021 г. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. Мечникова, 2021. – С. 143–151.
2. Лебедева, Е. И. Морфометрические показатели синусоидных капилляров, междольковых вен и междольковых артерий на разных стадиях экспериментального фиброза печени / Е. И. Лебедева // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2022. – Том 11, № 3. – С. 32-38.
3. Щастный, А. Т. Роль уровня мРНК генов сигнального пути *Notch* при индуцированном фиброгенезе печени крысы / А. Т. Щастный, Е. И. Лебедева, А. С. Бабенко // Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20, №2. – С. 25-37.
4. Ahmad N. Role of iNOS in osteoarthritis: Pathological and therapeutic aspects / N. Ahmad, M.Y. Ansari, T.M. Haqqi // J. Cell. Physiol. – 2020. – Vol. 235, № 10. – P. 6366-6376.
5. Ai L. Key genes in the liver fibrosis process are mined based on single-cell transcriptomics / L. Ai, Q. Wang, K. Cheng // Biochem Biophys Res Commun. – 2022. – Vol. 598. – P. 131-137.
6. Disruption of myofibroblastic *Notch* signaling attenuates liver fibrosis by modulating fibrosis progression and regression / Z. Yue [et al.] // Int. J. Biol. Sci. – 2021. – Vol. 17, N 9. – P. 2135-2146.
7. Kashfi K. Macrophage Reprogramming and Cancer Therapeutics: Role of iNOS-Derived NO / K. Kashfi, J. Kannikal, N Nath // Cells. – 2021. – Vol. 10, № 11. – P. 3194.
8. Kashfi K. Nitric oxide in cancer and beyond / K. Kashfi // Biochem. Pharmacol. – 2020. – Vol. 176. – P. 114006.
9. Kisseleva, T. Molecular and cellular mechanisms of liver fibrosis and its regression / T. Kisseleva, D. Brenner // Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. – 2021. – Vol. 18, N 3. – P. 151-166.
10. Novel Insights on *Notch* signaling pathways in liver fibrosis / M. M. Ni [et al.] // Eur. J. Pharmacol. – 2018. – Vol. 826. – P. 66-74.

## **САРКОЦИСТОЗ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ И ЕГО РЕГИСТРАЦИЯ НА ВОДОЕМАХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ЛЯХ Ю.Г., БИЛЕЦКИЙ О.Р., МИРУКТАМОВ Ж.Х.**

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Поскольку дикие водоплавающие птицы для обитания используют как водную среду, так и прибрежные территории, включая сельскохозяйственные угодья, то в таком случае, места локализации паразитов имеет достаточно широкое распространение в территориальном масштабе. Особенно это касается распространения саркоцистоза среди диких видов уток, которые, ввиду своих биологических особенностей имеют кормовые станции как на водоемах, так и в их прибрежных территориях. Эти территории являются местами обитания их дефинитивных хозяев – плотоядных как диких, так и домашних.

Исследования по установлению степени распространения саркоцистоза среди диких водоплавающих птиц являются актуальными и позволят разработать мероприятия по снижению его проявления и регистрации.

**Ключевые слова:** инвазионная патология, саркоцистоз, водоплавающие птицы, диагностика паразитозов, сезонная охота.

## SARCOCYSTOSIS OF WILD WATERBIRDS AND ITS REGISTRATION IN THE WATER BODIES OF THE MINSK REGION

LYAKH YU.G., BILETSKY O.R., MIRUKTAMOV ZH.KH.

EE "International State Ecological Institute named after. A. D. Sakharova, Belarusian State University, Minsk, Belarus

Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Since wild waterfowl use both the aquatic environment and coastal areas, including agricultural lands, for habitat, in this case, the localization of parasites is quite widespread on a territorial scale. This is especially true for the spread of sarcocystosis among wild species of ducks, which, due to their biological characteristics, have feeding stations both in water bodies and in their coastal areas. These territories are the habitats of their definitive hosts - both wild and domestic carnivores.*

*Studies to establish the degree of distribution of sarcocystosis among wild waterfowl are relevant and will allow developing measures to reduce its manifestation and registration.*

**Keywords.** *Invasive pathology, sarcocystosis, waterfowl, diagnosis of parasitosis, seasonal hunting.*

Введение. Целью нашей работы было проведение мониторинговых исследований распространения саркоцистоза среди домашних и диких водоплавающих птиц Минской области.

Птицы представляют многочисленную и разнообразную группу животных широко распространенных на всех континентах нашей планеты. Процесс эволюции в совершенстве сформировал все системы и органы пернатых, позволившее им полностью овладеть воздушным пространством. Свои коррективы в формирование видовых особенностей и физиологических свойств внесли места обитания птиц и климатические условия этих мест.

Одновременно с этим формировался сложнейший и разносторонний комплекс экто и эндопаразитов пернатых.

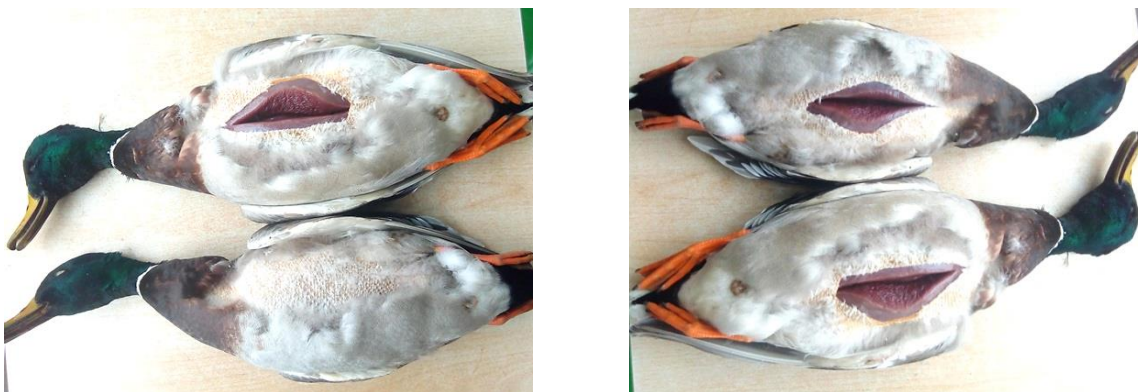
Цикл развития возбудителей паразитарных заболеваний идеально накладывался на периоды жизни птиц, включая гнездование, выкармливание потомства, и отрезок времени, когда проходили миграции. Одни виды паразитических организмов нашли убежища в местах гнездования птиц, используя гнезда в качестве временных жилищ, другие определили для себя локацию на местах кормежки, а третьи паразитируют, используя тело птиц как место обитания на постоянной основе.

Актуальность изучения проблемы паразитарных заболеваний связана с широкой распространенностью, многообразием негативных воздействий на организм человека, зверей и птиц, а также с малой изученностью паразитофауны диких видов пернатых что позволит снизить риски возникновения этих болезней и предотвратить экономические потери для народного хозяйства Республики Беларусь.

*Саркоцистозы* — хроническое заболевание зверей и птиц, часто заканчивающееся смертельным исходом. При сильном поражении организма происходит перерождение мышц, появляются истощение, гидремия тканей. Возбудителем заболевания являются паразиты, которые относятся к роду *Sarcocystis*, классу токсоплазм и по своему строению весьма похожи на токсоплазмы. В настоящее время наиболее массовой группой птиц, используемых для спортивной охоты, являются водоплавающие виды. В последние годы численность основных охотничьих видов утиных птиц начала стабилизироваться, а некоторых мало популярных объектов охоты – даже возрастать. Из основных факторов этого увеличения (2010–2022) можно выделить, развитие в Беларуси сети охраняемых водно-болотных территорий и усиление общих мер охраны птиц, а так же улучшение системы ведения охотничьего хозяйства. Однако повышение степени адаптации птиц к хозяйственно изменяемой среде, расширение области зимовок водоплавающих птиц на территории республики, как правило, ведет к появлению угроз массового распространения паразитарных заболеваний. В этих условиях осуществляется более тесный контакт между домашней и дикой водоплавающей птицей, а соответственно и перезаражение.

Развитие саркоцист происходит в мышечных клетках. В них сначала появляются молодые амeboподобные формы – трофозоиты, которые затем превращаются в многоядерные образования, приобретающие продолговатый мешкообразный вид цисты. Внутри мешочков-цист множество одноклеточных круглых паразитов, из которых затем образуются материнские клетки – трофозоиты. Последние, в свою очередь, дают начало развитию саркоцист в мышечных клетках – трофозоитам. Внедрившиеся в мышечные волокна паразиты затрудняют их функционирование. При массовой концентрации паразитов не исключены воспалительные процессы в грудной мышце, а при инфицировании патогенной микрофлорой и гибель птиц.

Материалы и методы исследований. За весь период научных исследований (2010 - 2022 г.г.) нами были обследованы места обитания водоплавающих птиц на водоемах Молодечненского района Минской области. Диагностика инфекционных и инвазионных болезней у сельскохозяйственных и домашних животных представляет относительную трудность только в плане наличия современного оборудования и соответствующих реактивов (диагностикумов). Практически все сельскохозяйственное поголовье находится в станках и на беспривязном содержании. Взять у них пробы материала не представляет никакой трудности. Мясокомбинаты и санитарные убойные пункты беспрепятственно предоставят образцы проб сотрудиникам ветеринарных лабораторий. Аналогичная картина и с домашними животными.



**Рисунок 1 - Осмотр грудной мышцы тушек на наличие саркоцист (селезни кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos*) (Фото Ляха Ю. Г., 2022 г.)**

Что касается проведения лабораторных исследований у диких зверей и птиц, то здесь основная трудность состоит в поимке (добыче) объектов исследования. Поймать дикое животное, не причинив ему вреда крайне сложно, даже процессы усыпления (обездвиживания) фармакологическими средствами грозят негативными (побочными) явлениями. Павшие животные в дикой природе, благодаря большого количества различных биологических «утилизаторов», исчезают достаточно быстро. В связи с этим, установить патологоанатомические изменения в организме диких животных практически невозможно, поэтому материалом для наших исследований служила водоплавающая птица, добытая в период сезонных охот. Полученный материал подвергался осмотру и исследованию на наличие паразитических организмов. У добытых уток предварительно удаляли перо в грудной части тушки (рис.1). Гельминтологические исследования проводили общеизвестными методами. Вскрывать и осматривать необходимо каждую тушку диких видов водоплавающих птиц. Отдельно обращали внимание на паразитарные заболевания, возбудители и их производные которых локализируются в мышечной ткани водоплавающих птиц (рис. 1).

Результаты исследований. Мониторингу по установлению видового разнообразия экзо и эндопаразитов обитающих на домашних и диких видах водоплавающих птиц было подвергнуто 378 особей пернатых.

Многие из возбудителей, которые паразитируют на водоплавающих птицах являются устойчивыми к воздействию внешней среды. Заражение происходит при контакте, как аэрогенным путем, так и через пищеварительный тракт зараженным кормом, водой. В результате непосредственного физического контакта между особями в высокой степени происходит перезаражение. Даже переболевшая птица долгое время является потенциальным источником заражения. Неблагоприятные погодные условия и отсутствия источников пищи увеличивают риск развития инфекций и инвазий.

Объектами наших исследований по мониторингу саркоцистоза домашних и диких водоплавающих птиц Беларуси явились 130 домашних и 248 особей диких пернатых.

Вид	Количество особей
Домашние водоплавающие птицы	
<i>Pekin duck</i> (пекинская утка)	63
<i>Cairina moschata</i> (мускусная утка)	22
<i>Anas domestica</i> (серая украинская утка)	45
Дикие водоплавающие птицы	
<i>Anas penelope</i> (связь)	8
<i>Anas crecca</i> (чирок-свистунук)	84

<i>Anas platyrhynchos</i> (кряква обыкновенная)	96
<i>Mareca strepera</i> (утка серая)	29
<i>Spatula clypeata</i> (широконоска)	26
<i>Albion - browed anserem</i> (гусь белолобый)	3
<i>Maledicant illum</i> (чертеть хохлатая)	2

Видимые признаки саркоцистозной инвазии установлены у 4-х особей – кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*) – 4,16% (рис. 2).



Рисунок 2 - Тушки кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*). Грудная мышца поражена саркоцистами. (Фото Лях Ю.Г., 2021 г.)

Заключение. На данном этапе, наши исследования позволяют вести речь о регистрации случаев саркоцистоза среди популяций диких водоплавающих птиц обитающих на водоемах Минской области. При полном разрезе грудной мышцы насчитывается от 1 до 15 саркоцист. При тяжелой степени поражения птицы саркоцистозом в патологический процесс вовлекаются практически вся мышечная ткань птицы.

**Литература.** 1. Лях, Ю.Г. Охотничья фауна Беларуси и особенности распространения саркоцистоза / Ю.Г. Лях // VIII Международная научно-практическая конференция «Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона». г. Мозырь, 26 октября 2018. - С. 57-61. 2. Лях, Ю.Г. Изучение инвазионной патологии охотничьих водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Беларуси / Ю.Г. Лях // II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах». Минск, 11-14 октября 2022 г. – С.270-274.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «АЗИВЕТ 100 ГФ» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОМФАЛОФЛЕБИТОМ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ

**МАКАРЕВИЧ Г.Ф., ЯРОМЧИК Я.П., МАШКОВА В.О., ЮРКЕВИЧ В.А., КУЗЬМИН К.А.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, г. Витебск, Республика Беларусь

Ветеринарный препарат «Азивет 100 ГФ» в комплексной терапии больных омфалофлебитом новорожденных телят способствовал нормализации иммунобиологических показателей и показал высокую терапевтическую эффективность. **Ключевые слова:** телята, омфалофлебит, гипотрофия, фагоцитарная активность, иммуноглобулины, лечение, Азивет 100 ГФ.

### THE EFFICIENCY OF USING «AZIVET 100 GF» IN THE COMPLEX THERAPY OF PATIENTS WITH OMPHALOPHLEBITIS OF NEWBORN HYPOTROPHIC CALVES

**MAKAREVICH G.F., YAROMCHUK Y.P., MASHKOVA V.O., YURKEVICH V.A., KUZMIN K.A.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus