

Таблица 3 – Праймеры для амплификации одного из фрагментов региона повторов

Название	Регион амплификации, п.н.*	Длина фрагмента, п.н.	Праймеры
mpPCR3_for	От 6063 до 6629	568	5'-GACAGTAACACGAATCACTAATG-3'
mpPCR3_rev			5'-ATTCACTGCCGTGTTCAAC-3'

* – Регион амплификации указан в соответствии с аннотацией митохондриального генома *T. tenera*.

В результате каждой ПЦР был амплифицирован фрагмент ожидаемой длины. Режим амплификации для всех ПЦР оставался одинаковым, что обеспечивало стабильные результаты. Следует отметить, что результаты ПЦР с содержанием $MgCl_2$ 1,2 мкл продемонстрировали более высокое качество полученных ампликонов в сравнении с реакцией, где использовалось 0,9 мкл $MgCl_2$.

Заключение. Из-за отсутствия данных о внутривидовой вариабельности регионов повторов невозможно было однозначно ожидать получение фрагмента целевой длины. Однако амплификация прошла успешно по всем протоколам. Поскольку амплифицированный фрагмент локализован в центральной части региона повторов, это может косвенно указывать на отсутствие внутривидовой вариабельности в этой области. Кроме того, мы предполагаем, что амплификация всего региона повторов является перспективным направлением исследований, поскольку он может быть использован в качестве видового молекулярного маркера, так как имеет разную длину у разных видов.

Литература

1. Жоров, Д.Г. Распространение *Therioaphis tenera* (Aizenberg, 1956) в условиях зеленых насаждений Беларуси / Д.Г. Жоров, Ф.В. Сауткин, С.В. Буга // Труды Белорусского государственного университета. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2014. – Т. 9, ч. 2. – С. 124–129.
2. Characteristic and variability of five complete aphid mitochondrial genomes: *Aphis fabae mordvilko*, *Aphis craccivora*, *Myzus persicae*, *Therioaphis tenera* and *Appendiseta robiniae* (Hemiptera; Sternorrhyncha; Aphididae) / N.V. Voronova [et al.] // International Journal of Biological Macromolecules. – 2020. – Vol. 149 – P. 187–206.

ГЕЛЬМИНТОФАУНА ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА РЫБ *CARASSIUS AURATUS* S. LATO СЕМЕЙСТВА CYPRINIDAE В ВОДОЕМАХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ

Н.Г. Надина

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь, natalya.nadina@mail.ru

Внедрения чужеродных видов животных в фауну любого региона чрезвычайно актуально, так как они представляет собой угрозу исторически сложившемуся биологическому разнообразию. Распространение чужеродных видов рыб за пределы их естественных ареалов способно оказывать негативное воздействие на реципиентные экосистемы, появления их в водоемах могут носить весьма неблагоприятный характер

для аборигенной ихтиофауны. При этом проблема их инвазий обостряется еще и тем, что с собой чужеродные виды могут привносить сопряженную с ними гельминтофауну или расширять круг хозяев для аборигенной фауны гельминтов.

Массовое расселение карася серебряного на территории Беларуси началось в 1948 г. из бассейна реки Амур [1] с целью акклиматизации. Ко второй половине 1950-х гг. вид распространился повсеместно в водных объектах Беларуси. Данный чужеродный вид *Carassius auratus* s. lato на сегодняшний день распространен практически во всех водоемах Беларуси. Первые гельминтологические исследования карася серебряного на территории Беларуси проводились в рыбоводных хозяйствах в 70-х годах. На территории Беларуси у карася серебряного зарегистрировано 13 видов гельминтов, из которых 2 вида чужеродные [2]. С 2016 года на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника проводятся паразитологические исследования промысловых видов рыб. У рыб, обитающих в водных объектах на территории зоны отчуждения, зарегистрировано 26 видов гельминтов.

Материал и методы. Материалом для гельминтологического исследования послужил чужеродный вид рыб семейства Cyprinidae *Carassius auratus* s. lato, отловленный в период 2022-2024 гг. на стационарных водных объектах (оз. Николаевский старик, оз. Гнездное, оз. Семеница) Полесского государственного радиационно-экологического заповедника в количестве 72 особей. Отловленная рыба, подвергалась полному паразитологическому обследованию по методу Быховской – Павловской, включающему клинический осмотр, микроскопию соскобов с поверхности тела, плавников и жаберного аппарата, микроскопию глаз, иссечение кожных покровов и мышечной ткани, патологоанатомическое вскрытие, поиск паразитов в полости тела, компрессионную микроскопию внутренних органов и мышечной ткани, вскрытие кишечника, микроскопию желчного пузыря, вскрытие и микроскопию стенок плавательного пузыря [3]. Для идентификации паразитов использованы определители. Для оценки степени зараженности использовался показатель – экстенсивности инвазии (ЭИ, %).

Результаты и их обсуждения. По результатам гельминтологического исследования у обследованных особей рыб карася серебряного зарегистрировано 8 видов гельминтов, из которых 5 видов представителей класса Trematoda были обнаружены в мышечной ткани рыб на стадии метацеркарии, 1 вид представителя класса Trematoda у рыб обнаружен в хрусталике глаза, 1 вид представителя класса Secernentea – в хвостовом стебле рыб и 1 вид представителя класса Monogenea на жаберном аппарате, данные по зараженности ими представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Видовой состав и зараженность рыб *Carassius auratus* s. lato определенными видами гельминтов

Вид гельминта	Экстенсивность инвазии, %
Класс Monogenea (Van Beneden, 1858) Bychowsky, 1937	
<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	31,9
Класс Trematoda Rudolphi, 1808	
<i>Opisthorchis felineus</i> Rivolta, 1884	1,4
<i>Metorchis xanthosomus</i> (Creplin, 1846)	15,2
<i>Apophallus muenhlingi</i> (Jagerkiold, 1898)	6,9
<i>Diplostomum spathaceum</i> Rudolphi, 1819	4,1
<i>Pseudamphistomum truncatum</i> (Rudolphi, 1819)	6,9
<i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914	2,7
Secernentea Linstow, 1905	
<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	6,9

По результатам гельминтологического исследования у карася серебряного минимальная зараженность представителями класса Trematoda составила для *O. felineus* – 1,4%, максимальная экстенсивность инвазии регистрировалась для *M. xanthosomus* – 15,2%. Зараженность представителем класса Secernentea *P. sanguinea* составила 6,9%. Наиболее часто у карася серебряного регистрировался представитель класса Monogenea *D. paradoxum*, зараженность которым составил 31,9%.

Заключение. Таким образом, у обследованных рыб *Carassius auratus* s. lato зарегистрировано 8 видов гельминтов, минимальная экстенсивность инвазии составила для представителя класса Trematoda – 1,4% (*O. felineus*), максимальная зараженность для класса Monogenea – 31,9% (*D. paradoxum*).

Следует отметить, что карась серебряный, как чужеродный вид рыб в водных экосистемах Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, участвует в циркуляции гельминтов нативных видов рыб, а также в расширении круга хозяев для аборигенной гельминтофауны.

Литература

1. Полетаев, А.С. Натурализация карася серебряного (*Carassius auratus* s. *Lato*) на территории Беларуси / А.С. Полетаев, В.К. Ризевский // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск, 2019. – Вып. 35. – С.147–159.
2. Бычкова Е.И. Особенности формирования гельминтофауны карася серебряного в водоемах Беларуси / Е.И. Бычкова, М.М. Якович, С.М. Дегтярик // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск, 2023. – Вып. 39. – С. 403–417.
3. Быховская – Павловская, Е.И. Паразиты рыб. Руководство по изучению: методы зоологических исследований / И.Е. Быховская – Павловская. – Л.: Наука, 1996. – 123 с.

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ИЗ РОДА ЗОЛОТАРНИК

В.Н. Прохоров, Е.Н. Карасева, М.М. Сак, А.В. Бабков, Т.В. Фролова
Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, prohoroff1960@mail.ru

Инвазивные виды золотарника считаются одними из самых агрессивных видов растений XXI века, нанешие серьезный экологический ущерб во всем мире. Золотарник канадский (*S. canadensis* L.) внесен в «Список инвазивных видов, составленный «ЕРРО», в котором перечислены виды, наносящие серьезный ущерб аборигенным видам растений, окружающей среде и биологическому разнообразию. Золотарник канадский одно из самых старых декоративных растений, интродуцированных в Европу. Первоначально культивировали в ботанических садах и распространяли по питомникам. Из-за простоты выращивания и не требовательности к условиям возделывания золотарник широко использовался в декоративном садоводстве, что способствовало его распространению в различных регионах. Семена и корневища могут распространяться и в результате перемещения грунтов входе строительных работ, при прокладывании автомобильных и железных дорог.

Распространяется очень быстро в широком диапазоне почвенных условий, как по структуре, так и по плодородию почвы. Конкурирует с аборигенными растениями, приводя к серьезным изменениям в составе естественной флоры. Внедрившись в то или иное местообитание, может оставаться доминантом в течение длительного времени,