СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ-ИНТРОДУЦЕНТОВ ИНВАЗИВНЫМИ ВИДАМИ БАКТЕРИЙ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БЕЛАРУСИ

Бычкова Е. И.¹,

д.б.н., профессор, зав. лабораторией паразитологии
bychkova@biobel.by

Дегтярик С. М.²,

к.б.н., зав. лабораторией болезней рыб
lavrushnek@mail.ru

Якович М. М.¹,

старший научный сотрудник лаборатории паразитологии
yakovichmm@tut.by

Аннотация

Материалом для настоящего сообщения послужили результаты бактериологического обследования рыб различных видов (карась серебряный (*Carassius gibelio*); толстолобик пестрый (*Hypophthalmichthys nobilis*); амур белый (*Stenopharyngodon idella*); карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*); форель радужная (*Oncorhynchus mykiss*); мальки осетра ленского (*Acipenser baeri*) и стерляди (*Acipenser ruthenus*)) и различных возрастных групп в 2016–2018 гг. в 7 рыбоводных хозяйствах на территории Беларуси. В результате исследований у интродуцированных видов рыб в прудовых хозяйствах зарегистрирован 21 вид бактерий – потенциальных возбудителей бактериальных заболеваний рыб-интродуцентов. Два вида бактерий – *Shewanella putrefaciens* и *Aeromonas hydrophila* – являются инвазивными и наносят ущерб рыбоводной отрасли. Проведенные исследования показали сезонные изменения частоты встречаемости *Sh. putrefaciens* и *A. hydrophila* у рыб-интродуцентов. В течение января-марта зараженность рыб бактериями *A. hydrophila* была не высокой, резко возрастающая в апреле-мае. В июне-июле наблюдается снижение, а в августе – резкое снижение зараженности внутренних органов и крови рыб аэромонадами. Бактерии *Sh. putrefaciens* встречались у рыб гораздо реже, чем *A. hydrophila*, однако некоторая сезонная зависимость в изменении частоты встречаемости ее у рыб-интродуцентов прослеживается. Пик встречаемости

¹ ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, д. 27)

² РДУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» (220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, д. 22)

приходится на июнь. Максимальные значения показателя частоты встречаемости возбудителей бактериальных инфекций отмечены для *A. hydrophila* в апреле (80,0%), для *Sh. putrefaciens* – в июне (33,0%). Следует отметить, что активное потребление рыбами комбикормов и естественных кормов приводит к восстановлению после зимы иммунного статуса их организма.

Ключевые слова: инвазивные виды, бактерии, рыбы-интродуценты, рыбодоводные пруды.

SEASONAL CHANGES IN INFECTION OF INTRODUCED FISH SPECIES BY INVASIVE BACTERIA IN FISH FARMS OF BELARUS

Bychkova E. I. ¹,

Dr. in Biological Sciences, professor, head of the parasitology laboratory
bychkova@biobel.by

Degtyarik S. M. ²,

Candidate of biological sciences, Head of the laboratory of fish disease
lavrushnek@mail.ru

Yakovich M. M. ¹,

Senior researcher of the parasitology laboratory
yakovichmm@tut.by

Abstract

The material for this report was the results of bacteriological examination of fish of various species (silver carp (*Carassius gibelio*); silver carp (*Hypophthalmichthys nobilis*); white cupid (*Ctenopharyngodon idella*); common carp (*Cyprinus carpio*); rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), fry of sturgeon of Lena (*Acipenser baeri*) and sterlet (*Acipenser ruthenus*)) and various age groups in 2016–2018. in 7 fish farms in Belarus. As a result of research, 21 species of bacteria have been registered in introduced fish species in pond farms that are potential causative agents of bacterial diseases of introduced fish. Two types of bacteria – *Shewanella putrefaciens* and *Aeromonas hydrophila* – are invasive and harm the fish industry. Studies have

¹ State Scientific and Production Association "Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources" (220072 Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya st., 27)

² Republican Subsidiary Unitary Enterprise "The Institute for Fish Industry" (220024, Minsk, Republic of Belarus); RUE "SPC NAS of Belarus on animal husbandry" (Minsk, st. Stebeneva, 22, 220024, Republic of Belarus)

shown seasonal changes in the frequency of occurrence of *Sh. putrefaciens* and *A. hydrophila* in introduced fish. During January–March, the infection of fish with *A. hydrophila* bacteria was not high, increasing sharply in April–May. In June–July, a decrease is observed, and in August is a sharp decrease in the infection of the internal organs and blood of fish with aeromonads. Bacteria *Sh. putrefaciens* were found in fish much less frequently than *A. hydrophila*, however, some seasonal dependence in the change in the frequency of its occurrence in introduced species is observed. The peak of occurrence is in June. The maximum values of the frequency of occurrence of pathogens of bacterial infections were noted for *A. hydrophila* in April (80.0%), for *Sh. putrefaciens* – in June (33.0%). It should be noted that the active consumption of mixed fodder and natural feed by the fish leads to the restoration of the body's immune status after winter.

Keywords: invasive species, bacteria, introduced fish, fishing ponds.

Введение. Развитие прудового рыбоводства в Беларуси занимает важное место в рыболовной отрасли. Основными выращиваемыми видами рыб являются карп обыкновенный, карась серебряный, амур белый, толстолобики белый и пестрый. Современные формы ведения прудового рыбоводства предусматривают уплотненные посадки рыб в пруды, что обуславливает тесный контакт выращиваемых рыб, а отсюда и благоприятные условия для распространения различных заболеваний среди них. Отмечаются вспышки инфекционных заболеваний, которые являются существенным фактором, снижающим продуктивность прудов рыбоводных хозяйств. Распространение бактериальных заболеваний в популяциях рыб носит сезонный характер и определяется рядом факторов среды. На территории Беларуси имеются фрагментарные данные по видовому составу инвазивных видов гельминтов и бактерий (Бычкова и др., 2017; Бычкова, Дегтярик, Якович, 2018). Сегодня перед рыбоводными хозяйствами стоит задача по разработке мероприятий по минимизации ущерба от вселения чужеродных видов возбудителей бактериальных инфекций, что требует знания сезонных изменений их численности и частоты встречаемости в поликультуре. Все это и определило актуальность исследований в данном направлении.

Материалы и методы. Материалом для настоящего сообщения послужили результаты бактериологического обследования интродуцированных видов рыб различных возрастных групп в 2016–2018 гг. в 7 рыбоводных хозяйствах на территории Беларуси. Всего исследовано 1104 экз. различных видов и возраста рыб (карась серебряный – 223 экз., толстолобик пестрый – 73 экз., амур белый – 80 экз., карп – 479 экз., форель радужная – 15 экз., мальки осетра ленского – 139 экз.,

мальки стерляди — 95 экз.). Бактериологические исследования проводили согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований. В результате проведенных бактериологических исследований у интродуцированных видов рыб в прудовых хозяйствах зарегистрирован 21 вид бактерий, среди которых *Shewanella putrefaciens* и *Aeromonas hydrophila* являются инвазивными и наносят ущерб рыбоводной отрасли. *Aeromonas hydrophila* впервые была завезена в 1977 году в рыбоводные хозяйства Беларуси вместе с производителями сазана амурского для нереста из Украины без карантинных мероприятий. В результате во всех хозяйствах, получивших сазана, как у собственных, так и у завезенных рыб была отмечена острая вспышка аэромоноза и гибель 30,0–70,0% производителей. Что касается *Shewanella putrefaciens*, то это теплолюбивый вид бактерий, проникший на территорию республики, очевидно, относительно недавно — впервые указанные микроорганизмы были выделены в конце 2014 г.

Проведенные исследования показали сезонные изменения частоты встречаемости *Sh. putrefaciens* и *A. hydrophila* у рыб-интродуцентов. Бактерии вида *A. hydrophila* выделялись из внутренних органов и крови рыб в течение всего года. В течение января-марта бактерии *A. hydrophila* регистрировались у карпа обыкновенного с частотой встречаемости от 8,0 до 20,0%, у толстолобика пестрого — от 1,0 до 16,0%. Следует отметить, что зараженность рыб была не высокой (14,3%), и бактерии данного вида выделялись только от двух видов рыб. Данный показатель резко возрастает в апреле-мае (80,0% и 77,0% соответственно). В этот период *A. hydrophila* регистрировалась у карпа обыкновенного с высокой частотой встречаемости (20,0–33,0%), осетра ленского (40,0–60,0 %), стерляди (70,0–80,0 %). В апреле-мае рыбы начинают активно питаться детритом, особенно в тех хозяйствах, где не осуществляется раннее кормление. При этом они контаминируют свой организм аэромонадами, которые являются, как правило, постоянными обитателями воды и грунтов. В это время наиболее велика вероятность возникновения опасного заболевания — аэромоноза. Затем рыбы начинают активно питаться комбикормами, естественным кормом, физиологический и иммунный статус организма восстанавливается, и их иммунная система справляется с бактериями: в июне-июле наблюдается снижение (60,5%), а в августе — резкое снижение зараженности внутренних органов и крови рыб аэромонадами. В наших исследованиях зараженность осетра ленского в августе составила всего лишь 13,0%.

Бактерии *Sh. putrefaciens* встречались у рыб гораздо реже, чем *A. hydrophila*, однако некоторая сезонная зависимость в изменении частоты ее встречаемости у рыб-интродуцентов прослеживается. Пик встречаемости приходится на июнь (33,0%). Это, очевидно, связано с тем, что указанные бактерии относятся к теплолюбивым видам и предпочитают повышенные температуры. В остальные месяцы они либо не встречались, либо встречались редко (5,0–10,0%).

Заключение. В результате проведенных исследований выявлены сезонные изменения зараженности рыб-интродуцентов 2 инвазивными видами бактерий (*Aeromonas hydrophila*, *Shewanella putrefaciens*). Максимальные значения показателя частоты встречаемости возбудителей бактериальных инфекций отмечены для *A. hydrophila* в апреле-мае (80,0% и 77,0% соответственно), для *Sh. putrefaciens* – в мае-июне (30,0–33,0%). Следует отметить, что активное потребление рыбами комбикормов и естественных кормов приводит к восстановлению после зимы иммунного статуса их организма.

Литература

1. Чужеродные виды паразитических червей интродуцированных видов рыб в водоемах Беларуси / Е.И.Бычкова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. 2017. Вып. 33. С. 225-235.
2. Бычкова Е.И., Дегтярик С.М., Якович М.М. Чужеродные виды возбудителей гельминтозной и бактериальной природы у интродуцированных видов рыб в рыбоводных хозяйствах Беларуси // Труды Центра паразитологии / Центр паразитологии Ин-та проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. Т. L: Биоразнообразие паразитов. М., 2018. С. 53–56.

References

1. Alien species of helminths of the introduced fish species in reservoirs of Belarus / E.I.Bychkova [et al.]. *Belarus Fish Industry Problems*. 2017; (33): 225–235. (In Russ.)
2. Bychkova E.I., Degtyarik S.M., Yakovich M.M. Alien species of helminthic and bacterial pathogens of introduced fish species in fish farms of Belarus. *Proceedings of the Center for Parasitology / Center for Parasitology of Severtsov's Institute of Ecology and Evolution R.A.S.* T. L: The Biodiversity of Parasites. Moscow, 2018. P. 53–56. (In Russ.)