

УДК 639.3.09

*Е.В. Максимьюк*

**ВОЗБУДИТЕЛИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ  
В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЛАРУСИ<sup>1</sup>**

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
jenya\_maksimjuk@mail.ru

*E.V. Maksimjuk*

**AGENTS OF BACTERIAL DISEASES OF FISH IN HATCHERY  
ORGANIZATIONS IN BELARUS**

В статье представлены результаты идентификации и антибиотикочувствительности этиологических агентов бактериальных болезней рыб. Материалы для бактериологических исследований были взяты от рыб с видимыми клиническими проявлениями заболевания. Установлено, что встречаемость бактерий рода *Aeromonas* составила 60 % от всех изолятов, а выраженным бактерицидным действием в отношении данных микроорганизмов обладают антибиотики фторхинолонового ряда II поколения. Полученные результаты данного исследования могут быть применены при искусственном воспроизводстве осетровых и карповых рыб.

**Ключевые слова:** бактериальные болезни рыб, этиологический агент, антибиотикочувствительность, фитопрепарат, пробиотик.

This article presents the results of identification and sensitivity to antibiotics of etiologic agents of bacterial fish diseases. Materials for bacteriological studies were taken from the fish with visible clinical signs of disease. It is found that the occurrence of *Aeromonas* genus bacteria was 60% of all isolates and fluoroquinolone antibiotics of II generation had the bactericidal activity against these microorganisms. The obtained results of this study can be applied to artificial reproduction of sturgeon and carp fish.

**Keywords:** bacterial fish diseases, etiologic agent, antibiotic sensitivity, herbal remedies, probiotics.

**Введение**

Инфекционные заболевания относятся к наиболее опасным болезням рыб и сопровождаются большими потерями рыбопродукции. Данная проблема существует не только в Республике Беларусь, но и в других странах, занимающихся аквакультурой, поэтому защита рыб от бактериальных заболеваний является актуальным вопросом ихтиопатологической науки [1, 3, 8, 9].

Возникшая в последние годы необходимость развития производства экологически чистой, безопасной и обладающей хорошими вкусовыми качествами рыбопродукции открывает широкую перспективу использования в мировой ихтиопатологической практике препаратов нового поколения, альтернативных химическим антибиотикам. Основой таких препаратов могут являться экстракты высших растений, обладающие выраженными бактерицидными свойствами, а также штаммы

---

<sup>1</sup> Материалы 5-й Международной конференции молодых ученых НАСИ.

бактерий, имеющие антагонистическую активность в отношении этиологических агентов бактериальных болезней рыб [10].

### Материалы и методы исследования

Исследования проводили в апреле — декабре 2016 г. на базе РУП «Институт рыбного хозяйства» в лаборатории болезней рыб.

Материал для исследования взят в рыбоводных организациях Республики Беларусь. Отобрано 145 проб биологического материала из печени, почек, селезенки, крови, язвы, экссудата, жабр от 53 рыб семейств *Acipenseridae* [*Acipenser baerii* — 16 экз. (в т. ч. малек — 5 экз.), *Acipenser ruthenus* — 6 экз. (в т. ч. малек — 5 экз.) и *Cyprinidae* (*Hypophthalmichthys nobilis*) — 3 экз., *Cyprinus carpio* — 26 экз., *Stenopharyngodon idella* — 2 экз.]. Для дальнейшего исследования и идентификации отобрано 40 штаммов микроорганизмов.

Бактериологические исследования проводили по общепринятым в ихтиопатологии методикам [2, 5, 7]. Для посевов использовали питательную среду МПА (мясо-пептонный агар). Выделенные бактерии идентифицировали с помощью окраски по Грамму и тестов на оксидазу. Для изучения биохимических свойств использовали тест-систему API 20 E.

Определена чувствительность выделенных штаммов к ряду антибиотиков, используя стандартный диско-диффузионный метод [4, 6, 11, 12].

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных микробиологических исследований определены наиболее часто встречающиеся штаммы микроорганизмов, выделенные из различных органов рыб при видимых клинических проявлениях инфекции. Установлено, что условно-патогенная и патогенная микрофлора обследованных рыб в основном представлена грамотрицательными оксидазоположительными палочками семейств *Aeromonaceae*, *Enterobacteriaceae* (таблице).

За период исследований наибольшая встречаемость наблюдалась у бактерий р. *Aeromonas* (60 %). Данные микроорганизмы являются условно-патогенными и постоянно находятся в желудочно-кишечном тракте рыб. Однако при определенных условиях способны вызывать инфекционные болезни рыб, приводящие к гибели организма.

Микроорганизмы семейства *Enterobacteriaceae* определены в 9 образцах, что составило 22,5 % и представлены 6 родами. Следует отметить, что представители р. *Proteus*, р. *Salmonella* и р. *Plesiomonas* были изолированы из биологических проб только одного вида рыб — *Acipenser baeri*.

Бактерии р. *Pseudomonas* были определены в 4 образцах, что составило 10 %. Микроорганизмы *Pseudomonas aeruginosa* были определены преимущественно в пробах из паренхиматозных органов рыб сем. *Acipenseridae*.

Из биологического материала рыб сем. *Cyprinidae* изолированы патогенные для рыбы штаммы *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, *Chryseobacterium (Flavobacterium) meningosepticum*.

С целью повышения эффективности лечения бактериальных болезней рыб были проведены тесты на антибиотикочувствительность и выявлены антибактериальные

препараты, имеющие наибольшую терапевтическую эффективность в отношении указанных возбудителей. Данные антибиотикочувствительности представлены в процентном выражении максимальных зон задержки роста бактериальной культуры каждого изолированного штамма к пяти основным антибиотикам, применяемым в рыбоводстве (рис. 1). Следует отметить, что одна бактериальная культура могла иметь максимальные зоны задержки роста от нескольких антибактериальных препаратов. Наблюдались также штаммы, чувствительные ко всем пяти антибиотикам одновременно (10 % от всех исследованных штаммов).

По данным исследования антибиотикочувствительности установлено, что выраженным бактерицидным действием в отношении наиболее часто встречающихся этиологических агентов бактериальных болезней рыб обладали препараты

Встречаемость этиологических агентов бактериальных болезней рыб в рыбоводных организациях Беларуси за 2016 г.

Этиологический агент	Количество выделенных штаммов, шт	Семейство рыб	Встречаемость, % от общего количества идентифицированных штаммов
Семейство <i>Vibrionaceae</i> Род <i>Vibrio</i>			
<i>Vibrio cholerae</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
<i>Vibrio alginilyticus</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
Семейство <i>Aeromonaceae</i> Род <i>Aeromonas</i>			
<i>Aeromonas hydrophila</i>	17	<i>Cyprinidae</i>	42,5
	7	<i>Acipenseridae</i>	17,5
Семейство <i>Flavobacteriaceae</i> Род <i>Chryseobacterium</i>			
<i>Chryseobacterium (Flavobacterium) meningosepticum</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
Семейство <i>Pseudomonaceae</i> Род <i>Pseudomonas</i>			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	<i>Acipenseridae</i>	5,0
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2	<i>Cyprinidae</i>	5,0
Семейство <i>Enterobacteriaceae</i>			
Род <i>Proteus</i>			
<i>Proteus mirabilis</i>	1	<i>Acipenseridae</i>	2,5
Род <i>Enterobacter</i>			
<i>Enterobacter amnigenus</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
Род <i>Serratia</i>			
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
<i>Serratia odorifera</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
Род <i>Salmonella</i>			
<i>Salmonella spp.</i>	2	<i>Acipenseridae</i>	5,0
Род <i>Shewanella</i>			
<i>Shewanella putrefaciens</i>	1	<i>Cyprinidae</i>	2,5
Род <i>Plesiomonas</i>			
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	2	<i>Acipenseridae</i>	5,0

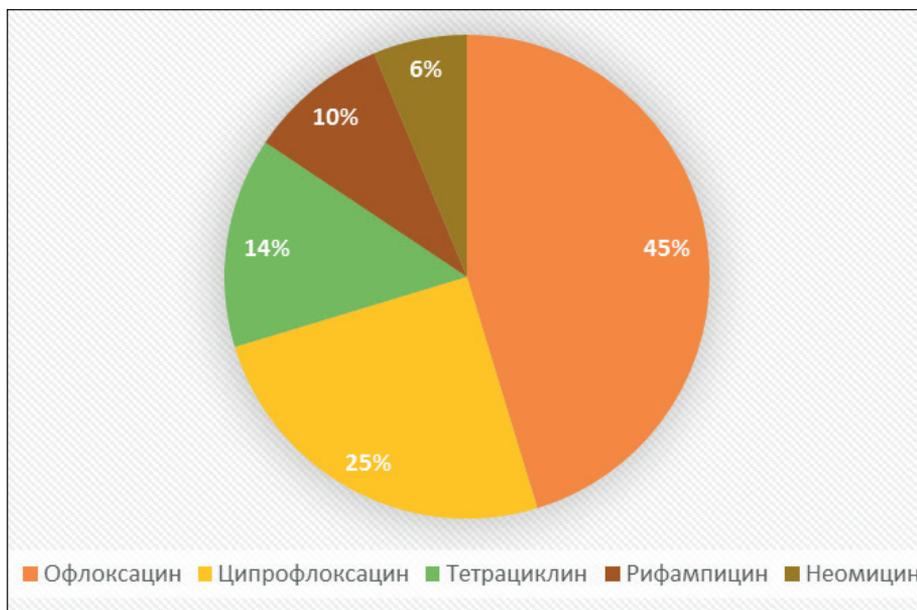


Рис. 1. Антибиотичувствительность выделенных микроорганизмов

фторхинолонового ряда II поколения (офлоксацин, ципрофлоксацин) (см. рис. 1). К другим антибиотикам отмечалась устойчивая резистентность.

Однако применение данных химиопрепаратов с течением времени может вызывать антибиотикорезистентность патогенных для рыб штаммов бактерий, что затруднит профилактику и лечение бактериозов рыб в условиях хозяйств Беларуси. В зарубежных источниках отмечается, что все более часто регистрируется устойчивость бактерий рода *Aeromonas* к антибиотикам фторхинолонового ряда II поколения [13]. Сложившаяся ситуация требует поиска новейших способов лечения бактериозов разных видов рыб альтернативными антибиотиками препаратами.

Для решения данной проблемы в лаборатории болезней рыб Института рыбного хозяйства разрабатываются инновационные эффективные препараты: фитопрепараты, пробиотики для лечения и профилактики бактериальных болезней рыб.

Фитопрепараты и пробиотики являются экологически чистыми, нетоксичными и не аккумулируются в тканях рыбы. Активны в отношении бактерий р. *Aeromonas*, апробированы и успешно используются для профилактики и лечения аэромоноза карповых и других видов рыб.

### Выводы

Таким образом, в ходе исследований установлена наибольшая встречаемость условно-патогенных бактерий рода *Aeromonas*, а именно *Aeromonas hydrophila*. На территории Беларуси штаммы бактерий данного рода чувствительны к воздействию антибиотиков фторхинолонового ряда II поколения (офлоксацин, ципрофлоксацин).

Для предотвращения появления резистентных штаммов *Aeromonas hydrophila* необходимо использовать инновационные для рыбохозяйственной практики препараты: на основе фитонцидов высших растений и пробиотических штаммов-антагонистов (пробиотик «Эмилиин», разработанный совместно с Институтом микробиологии НАН Беларуси).

### Литература

1. Афанасьев В.И. Источники и факторы, способствующие заболеванию карпа аэромоназом // VII Всесоюз. совещ. по параз. и болезням рыб: тез. докл.; Ленинград, сент. 1979 г. — Л.: Зоол. ин-т, Ихтиол. комис., 1979. — С. 4–5.
2. Васильев Д.А. Методы общей бактериологии — Ульяновск: Изд-во УлГСА, 2003. — 129 с.
3. Гаркави Б.Л. и др. Ассоциативное заболевание толстолобиков псевдомонозом и миксоблезом // Ассоциативные паразитарные болезни, проблемы экологии и терапии: мат. докл. науч. конф.; Москва, 5–6 дек. 1995 г. — М.: Изд-во РАСХН, 1995. — С. 45–46.
4. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф. Ванягинский, А.А. Вихман и др. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — С. 124–125.
5. Методические указания по лабораторной диагностике псевдомонозов рыб. Утв. Госагропромом СССР 12.06.1986, № 432–5. — М., 1986. — 12 с.
6. Методические указания по определению чувствительности к антибиотикам возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Утв. Гл. упр. ветеринарии Минсельхозпрода СССР 30 октября 1971 г. // Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции / сост. Б.И. Антонов и др.; под ред. Б.И. Антонова. — М.: Агропромиздат, 1986. — С. 270–278.
7. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. / пер. с англ.; под. Ред. Дж. Хоулта и др. Т. 1. — М.: Мир, 1997. — С. 86–199.
8. Применение ветдипасфена для профилактики и лечения краснухи карпов / Э.К. Скурат и др. // Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов БССР. — Минск: Ураджай, 1987. — С. 5–7.
9. Скурат Э.К. и др. Пробиотики для профилактики бактериальных инфекций у рыб // Аналит. и реф. инф. Сер.: Болезни гидробионтов в аквакультуре. 2001. № 2. — С. 30–32.
10. Harikrishnan R. Probiotics and herbal mixtures enhance the growth, blood constituents, and nonspecific immune response in *Paralichthys olivaceus* against *Streptococcus parauberis*/ R. Harikrishnan, M.-S. Kim, Ju-Sang Kim, C. Balasundaramb, M.-S. Neo // Fish & Shellfish Immunology. 2011. № 31. P. 310–317.
11. Methods for the determination of susceptibility of bacteria to antimicrobial agents. EUCAST Definitive document // Clin Microbiol Infect. 1998. V. 4. P. 291–296.
12. NCCLS. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; ninth informational supplement M100-S9. 1999. V. 19. N. 1.
13. Shahzad A. Isolation and characterization of *Aeromonas sobria* in *Catla catla* (Thaila) affected with hemorrhagic septicemia / A.Shahzad, K.Iahtasham, A.Qurban, K.Safwan Ullah, M.Zahid Sharif, A. Shamim // Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 2014. V. 34(2). P. 3–9.