

кина, О.А. Фомин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. - С. 141-143.

5. Семенов, М.П. Этиопатогенез и особенности гепатотропной терапии коров при гепатозах / М.П. Семенов, Е.В. Кузьминова, Ф.Д. Онищук, Е.В. Тяпкина // Ветеринария. - 2016. - № 4. - С. 42-46.

УДК 639.3.09:579.62/842

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА AEROMONAS
IDENTIFICATION OF THE BACTERIA OF
AEROMONAS GENUS**

Басанкина Виктория Михайловна,
Пруцаков Сергей Владимирович, д-р ветеринар. наук,
Кружных Николай Николаевич, канд. ветеринар. наук,
Меньшенин Владимир Викторович, д-р биол. наук
Краснодарский НИВИ – обособленное структурное подразделение ФГБНУ КНЦЗВ, Российская Федерация, г. Краснодар
Basankina Victoria Mikhailovna, PhD student
Prutsakov Sergei Vladimirovich., Dr.Vet. Sci.
Kruzhnov Nikolay Nikolaevich, PhD (Vet.)
Menshenin Vladimir Viktorovich, Dr. Biol. Sci.
Krasnodar Research Veterinary Institute – Detached Unit Federal State Budget Scientific Institution «Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine», Krasnodar, Russian Federation

Аннотация: в статье представлены результаты исследований полевых штаммов бактерий рода *Aeromonas* с помощью времяпролетной MALDI–TOF масс–спектрометрии. Программное обеспечение ClinProTools позволило идентифицировать микроорганизмы до вида.

Ключевые слова: бактерии *Aeromonas*; возбудитель заболевания; идентификация; рыба.

Abstract: the paper presents the results of studies of the field strains of bacteria of the *Aeromonas* genus using time-of-flight

MALDI-TOF mass-spectrometry. The software ClinProTools allowed to identify microorganisms up to the species/

Key words: bacterium *Aeromonas*; infestant; identification; fish.

Септическое заболевание рыб, вызываемое бактериями рода *Aeromonas*, по-прежнему остается одной из основных проблем рыбоводства. Оно проявляется серозно-геморрагическим воспалением кожного покрова, асцитом, некротическим распадом кожной и мышечной тканей, поражением внутренних органов. Диагностика данного заболевания является весьма сложной, поскольку к болезням рыб, вызываемым грамотрицательными, оксидазоположительными бактериями из семейства *Aeromonadaceae* относят целый ряд заболеваний: фурункулез лососевых рыб, эритродерматит карпов, аэромоназ (краснуха) карпов.

В связи с вышеизложенным, целью данного исследования явилось изучение видового состава и биологических свойств (факторов патогенности и способности к биопленкообразованию) бактерий рода *Aeromonas*, выделенных из рыб как традиционных (каarp, белый амур, толстолобик), так и ценных (осетр) пород.

Методика. Материалом для исследования послужили бактерии семейства *Aeromonadaceae*, выделенные из рыб регионов Северного Кавказа.

Культуры микроорганизмов, выращенные на питательных средах (МПА, кровяной МПА), с целью изучения культурально-биохимических свойств, пересевали на ряд простых, специальных и дифференциально-диагностических сред. Биохимические свойства бактерий рода *Aeromonas* оценивали по определению протеолитической активности, наличию сахаролитических, редуцирующих и окислительно-восстановительных ферментов, а также гемолитических свойств. Патогенные свойства определяли постановкой биопробы на белых мышах и карпах, вводя внутривентриально чистую 48 часовую бульонную культуру аэромонад. Для изучения биохимических и биологических свойств были отобраны штаммы, прошедшие предварительную идентификацию с помощью MALDI – TOF масс – спектромет-

рии.

Результаты исследований и их обсуждение. Этиологическим агентом заболеваний является неподвижная бактерия *Aeromonas salmonicida*, различающаяся только подвидом *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* [3]; *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* [5], а в третьем – подвижная бактерия из того же рода *Aeromonas hydrophila* [6].

Кроме этого в последние годы известно, что возбудителями заболевания являются и другие подвижные виды аэромонад, относящиеся к условно-патогенным бактериям, вызывая при неблагоприятных условиях септическое заболевание рыб [4]. Внутривидовая идентификация бактерий данного рода из-за незначительных различий между видами затруднена и является причиной ложных результатов анализов (таблица 1).

В настоящее время разработано большое количество ускоренных фенотипических методов обнаружения микроорганизмов с помощью тест систем API 20 NE (bioMérieux); HEФЕРМтест 24 (ERBA Lachema, Чехия) и MALDI – TOF масс – спектрометрии.

При этом традиционное выделение бактерий при росте на питательных средах с последующим определением их биологических свойств остается основой идентификации патогенов рыб. Это позволяет точно определить вид бактерии и тестировать антимикробную восприимчивость, что имеет решающее значение в борьбе с болезнями.

В организмах рыб, контаминированных аэромонами, последние могут присутствовать в нескольких количествах, обычно распределяясь неравномерно. Клетки микроорганизмов могут быть повреждены в ходе уже использованного лечения, и, кроме того, аэромоназам обычно сопутствуют разнообразные близкородственные бактерии, контаминирующие с ними за питательные вещества. Все это затрудняет выделение бактерий рода *Aeromonas*.

Свойство формировать биопленки у бактерий рода *Aeromonas* было выявлено у подавляющего большинства протестированных изолятов. Проведенные исследования показали зависимость биопленкообразования от температурных условий.

Таблица 1 – Описательная характеристика видов рода *Aeromonas*

| Основные признаки | <i>A. salmonicida</i> | <i>A. hydrophila</i> | <i>A. veronii</i> | <i>A. caviae</i> | <i>A. ichthiosmia</i> | <i>A. eucrenophila</i> |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| Гемолиз | + | + | + | - | d | d |
| Оксидаза | + | + | + | + | + | + |
| Образование индола | - | + | + | + | + | + |
| Образование H ₂ S | + | + | + | d | d | - |
| Гидролиз мочевины | - | - | - | - | - | - |
| Лизиндекарбоксилаза | - | - | - | - | - | - |
| Аргининдигидролаза | + | + | + | + | + | + |
| Орнитиндекарбоксилаза | - | - | - | - | - | - |
| Подвижность | - | + | + | + | + | + |
| Гидролиз желатин | + | + | + | + | + | + |
| Образование газа из глюкозы | + | + | + | - | - | + |
| Образование кислоты из: | глюкозы | + | + | + | + | + |
| | мальтозы | + | + | + | + | + |
| | арабинозы | + | + | d | + | - |
| | раффинозы | - | - | d | d | - |
| | ксилозы | - | - | - | d | - |
| | галактозы | + | + | + | + | + |
| | лактозы | - | - | - | - | - |
| | маннозы | + | + | + | + | + |
| | сахарозы | + | + | + | + | + |
| | рамнозы | - | - | - | - | - |
| | салицина | + | + | d | d | d |
| | сорбитола | - | - | - | - | - |
| маннитола | + | + | + | + | + | |
| дульцитола | - | - | - | - | - | |
| Гидролиз эскулина | + | + | + | + | - | |
| ДНКаза | + | + | + | + | d | |
| Восстановление нитрата | + | + | + | + | + | |
| Реакция Фогеса - Проскауэра | - | + | + | - | - | |

Так микроорганизмы, культивируемые при температуре 37°C, чаще образовывали биопленки, чем при более низкой температуре культивирования 24°C.

Способность к образованию биопленки предоставляет бактериям большую устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и организма рыб, по сравнению со свободно плавающими клетками, так как биопленка является специализированной экосистемой, обеспечивающей бактериям жизнеспособность и сохранение составляющих ее видов микроорганизмов, а также увеличение их общей популяции [1].

Обладание ДНКазной активности является характерным признаком для аэромонад при определении патогенных свойств. Тем не менее, примерно 1 % аэромонад, способных продуцировать ДНКазную активность в 5 мм, не способны вызывать гибель лабораторных животных. Чтобы не пропустить патогенные штаммы рекомендуют определять патогенные свойства биопробой на рыбе или белых мышках [2].

Таким образом, можно считать, что по биохимическим свойствам бактерии имеют очень сложную внутривидовую идентификацию, а патогенными свойствами обладают штаммы с бета-гемолитической активностью и ДНКазной с выше 5 мм.

Выводы. Полученные нами результаты подтверждают выводы, что возбудителем заболевания у рыб могут быть и другие виды бактерий рода *Aeromonas*, обладающие биопленкообразованием, гемолитической и ДНКазной активностью.

Список литературы

1. Аганова, Е.В. Образование биопленок бактериями, выделенными от больных кишечными инфекциями и из окружающей среды / Аганова Е.В., Савилов Е.Д., Духанина А.В., Ушкарева О.А., Маркова Ю.А., Астафьев В.А., Верховзина Е.В. // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23323> (дата обращения: 01.04.2018).

2. Басанкина, В.М. Условно-патогенная микрофлора как возбудители заболевания у рыб / В.М. Басанкина, С.В. Пруцаков, Н.Н. Кружнов // Теория и практика современной аграрной науки: сборник национальной (всероссийской) научной конференции.– Новосибирск. – 2018. - С. 392-396.

3. Инструкция о мероприятиях по профилактике и мерам

борьбы с фурункулезом лососевых рыб, утверждена руководителем Департамента ветеринарии Российской Федерации от 26.11.97 № 13-4-2/1090.

4. Конев, Н.В. Нормальная микрофлора рыб и ее роль в возникновении бактериальных заболеваний, вызванных стрессом // Научные тетради. Вып. № 4. - Санкт – Петербург, 1997. – С. 7.

5. Методические указания по диагностике аэромоноза (краснухи) карпов, утверждены начальником главного управления ветеринарии Государственного агропромышленного комитета А.Д. Третьяковым заместителем начальника Департамента ветеринарии Российской Федерации от 23.04.86 № 13-3/5.

6. Методические указания по диагностике эритродерматита карпа, утверждены заместителем начальника Департамента ветеринарии Российской Федерации от 09.12.97 № 13-4-2/1115.

УДК 636.22/.28:612.017.11/.12

**ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ
ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ
IMMUNOBIOLOGICAL REACTIVITY OF THE ORGANISM
OF CALVES IN THE AGE ASPECT**

Гугушвили Нино Нодариевна, д-р биол. наук,
Горпинченко Евгений Анатольевич, канд. ветеринар. наук,
Шантыз Али Юсуфович, д-р биол. наук,
Зыкова Светлана Сергеевна д-р биол. наук
ФКОУ ВО «Пермский институт федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации»

Gugushvili Nino Nodarievna, Dr. Biol. Sci.

Gorpinchnko Evgeny Anatolyevich, Can. Vet. Sci.

Shantyz Ali Yusufovich, Dr. Biol. Sc.

I. T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Zykova Svetlana Sergeevna, Dr. Biol. Sci. Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation