

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Макашовой Марины Александровны на тему «Анализ взаимодействия *Yersinia pestis* с почвенной микрофауной Горно-Алтайского высокогорного очага чумы», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 - микробиология

Существование многочисленных теорий переживания чумного микроба в природном очаге чумы свидетельствует о том, что в настоящее время до конца не исследованы все возможные механизмы возникновения эпизоотии среди грызунов после длительного периода ее отсутствия. Основных теорий длительной персистенции возбудителя чумы в природном очаге инфекции несколько. Одна из теорий объясняет переживание возбудителя в резистентных для него животных, другая теория говорит о «теллурической чуме», третья – ссылается на факты симбиоза возбудителя чумы с сапрофитами, четвертая теория делает упор на переживание микроорганизмов в некультивируемой форме. В последние годы новое развитие получила теория возможности сохранения возбудителя чумы в почвенном биотопе с дальнейшей вертикальной трансмиссией *Y. pestis*. Согласно этой теории возбудитель чумы может попадать из почвенного биотопа в наземный, используя альтернативную паразитарную систему трансмиссии «энтомопаразитические нематоды – блохи» [Попов и др., 2007, 2011; Кутырев и др., 2009, 2022]. Автор представленной диссертации изучал персистенцию возбудителя чумы в различных представителях микрофауны почвенного биоценоза, которая является одним из факторов переживания микроорганизма согласно теории «вертикальной трансмиссии» *Y. pestis*. Эти исследования должны внести свой вклад в решения вопроса о длительном сохранении возбудителя чумы в природном очаге. Для изучения очагового биоценоза были выбраны Горно-Алтайский высокогорный и Тувинский горный очаг чумы, которые в настоящее время на территории России являются активными очагами. Задачами исследования явилось изучение фено- и генотипических свойств штаммов основного подвида *Y. pestis* из вышеуказанных очагов, выявление и характеристика простейших и нематод,

которые присутствуют в экосистеме очага, а также исследование взаимодействия возбудителя чумы и микрофауны почвенного биоценоза. Для изучения этого взаимодействия был создан современный инструмент в виде рекомбинантного штамма *Y. pestis* 4ANT генотипа, несущего плазмиду с флуоресцентной меткой. Все поставленные задачи были выполнены. В итоге работы представлена характеристика микрофауны почвенного биоценоза природного очага. Показано, что представители простейших (акантамебы), находящиеся в биоценозе очага способны поддерживать персистенцию и даже размножение штаммов *Y. pestis* при проведении модельного эксперимента по длительному сокультивированию (22 месяца) в среде с ограниченными питательными потребностями. Изучение взаимодействия *Y. pestis* с нематодами свидетельствует о возможности формирования микроорганизмом биопленки у одного из вида нематод, обитающих в почвах Горно-Алтайского очага. Впервые автор показал, что нематоды *Panagrolaimus sp.* на протяжении 24 часов культивирования на газоне штамма *Y. pestis* линии 4.ANT не погибают и могут некоторое время существовать в виде биопленки в области кутикулы половых органов и конгломератов микробных клеток в пищеварительном тракте. Ранее, судя по данным литературы, исследования с использованием других видов нематод показывали негативное, токсическое влияние штаммов *Y. pestis* на этих первичнополостных червей.

Полученные автором данные в ходе выполнения работы по изучению штаммов, возбудителя чумы античного биовара пополнят их паспорта сведениями о биохимических потребностях и генотипических особенностях, связанных с ауксотрофностью. Данные о наличии и составе простейших, а также почвенных нематод из нор грызунов Горно-Алтайского высокогорного очага чумы, сведения об энтомопаразитических нематодах из Горно-Алтайского высокогорного и Тувинского горного природных очагов чумы после проведенных исследований могут быть полезны при описании очагов и должны быть включены в паспорта природных очагов чумы и Атласы очагов.

Таким образом, теория вертикального переноса этиологического агента в представленной диссертации получила подтверждение и развитие. Автором описаны возможные механизмы сохранения чумного микроба в межэпизоотический период и проведена большая работа по изучению комплекса факторов, которые могут определять динамику развития эпизоотий.

Результаты, полученные в работе, были представлены автором в виде автореферата. Оформление автореферата отвечает всем современным требованиям. Материалы и методы описаны кратко и доступно. Результаты представлены в трех разделах, в которых выделены подразделы с итогами конкретных исследований. Практическая и теоретическая значимость выполненных исследований не вызывает сомнений. Выводы обоснованы и соответствуют результатам исследований.

Результаты исследований были достаточно полно отражены в научной печати. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ. Из них 1 патент на изобретение и 4 статьи в изданиях из «Перечня ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки России». Результаты работы представлены автором на конгрессах и конференциях всероссийского и международного уровня.

### **Заключение**

Диссертационная работа Макашовой Марины Александровны на тему «Анализ взаимодействия *Yersinia pestis* с почвенной микрофауной Горно-Алтайского высокогорного очага чумы», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 - микробиология представляет самостоятельный законченный труд, который по уровню поставленных задач, методов их решения, объему материала, практической и теоретической значимости соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ N 842 от 24.09.2013 (в редакции Постановлений Правительства РФ №335 от 21.04.2016, №748 от 02.08.2016, №650 от 29.05.2017, №1024 от 28.08.2017, №1168 от 01.10.2018, №426 от



20.03.2021, №1539 от 11.09.2021, № 1690 от 26.09.2022, №101 от 26.01.2023, с изм., внесенными Постановлением Правительства РФ от 26.05.2020 N 751) предъявляемым к диссертационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Макашова Марина Александровна заслуживает присуждения ученой кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 – микробиология.

Ведущий научный сотрудник лаборатории природно-очаговых и зоонозных инфекций ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, 344002,  
ул М.Горького 117/40, телефон 8(863) 240-64-10,  
e-mail: trukhachev\_al@antiplague.ru

кандидат медицинских наук

Алексей Леонидович Трухачев

Подпись кандидата медицинских наук

Алексея Леонидовича Трухачева заверяю

Начальник отдела кадров ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, 344002, ул М.Горького 117/40, телефон 8(863) 240-64-10, e-mail: plague@aanet.ru



Елена Евгеньевна Стоян

02.04.2025