

БАКТЕРИИ ВИДА *PSEUDOMONAS STUTZERI*

Мударисов И.Н. студент 4 курса
факультета ветеринарной медицины и биотехнологии,
Научный руководитель – Барт Н.Г.,
кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *Pseudomonas stutzeri*, псевдомонады, оппортунистические бактерии, нозокоминальные инфекции, бактериофаги, биодegradация, ксенобиотики.

Бактерии вида *Pseudomonas stutzeri* – довольно широко распространены, условно патогенны, является микробом-оппортунистом и биодеструктором, к антимикробным агентам является обычно чувствительным. Бактерии *Pseudomonas stutzeri* - могут являться причинами гнойно-септических процессов людей и животных. Роль *Pseudomonas stutzeri* до конца не изучена, но возможно играют значительную роль в порче продуктов питания и в дальнейшем является следствием пищевых отравлений [1]. Бактерии данного вида является биодеструктарами.

Введение. Бактерии *Pseudomonas stutzeri* выделяются как из внешней среды (вода, почва, растения, навоз), так и из инфекционного предположительно патогенного материала человека и животных. [2]. *Pseudomonas stutzeri* вначале были описаны Burri и Stutzer в 1895г [3], а в 1952г Ван Нилом и Алленом были точно определены фенотипические особенности и дали название как *Pseudomonas stutzeri* [4]. В отечественной литературе практически не встречается упоминаний посвященных разностороннему изучению биологических свойств и разработке шкалы классификации как *Pseudomonas stutzeri* так и ее бактериофагов. В зарубежной литературе имеются некоторые данные, в которых упоминаются и обозначаются биологические свойства *P. Stutzeri*.

В изучении данных микроорганизмов имеют большое значение две причины.

Первая из них заключается в том, что по непонятным причинам *Pseudomonas stutzeri* является патогенной, и вызывает следующие заболевания: раневые инфекции костной ткани после переломов различной этиологии, возникающие инфекции суставов, остеомиелиты, бактериемии /сепсисы, эндокардиты, эндофтальмиты и панеофтальмиты, менингиты, внебольничные пневмонии, эмпиемы плевры, инфекции кожи, инфицирование мочеполовой системы, венитрикулиты. В практическом опыте пациенты при инфекциях с выделенными *P. Stutzeri* имели факторы риска оппортунистических инфекций: в качестве тяжелых сопутствующих заболеваний, предшествующих хирургическим операциям (возможны нозокомиальные инфекции), предшествующие травмам или инфекционным поражениям кожи, иммунодефицитам. В двух случаях факторы риска отсутствуют (у взрослых пациентов с остеомиелитами позвоночника и у 4-х летнего ребенка с внебольничной пневмонией-эмпиемой плевры).

При обзоре литературных источников бактерии *Pseudomonas stutzeri* имеет не очень высокую вирулентность. Для нозокомиальных инфекций распространенность бактерий *Pseudomonas stutzeri* составило около 2% среди всех выделенных изолятов бактерий *Pseudomonas spp.* [5].

Все вышеперечисленные причины являются актуальными для научного и практического интереса к бактериям *Pseudomonas stutzeri*. В большей степени это обусловлено недостаточной разработкой методов лабораторной диагностики псевдомонадных инфекций, это и затрудняет получение всей исчерпывающей эпизоотологической и эпидемиологической информации при дальнейших исследованиях. На данный момент стоит вопрос о получении быстрого и высокоспецифичного метода дифференцирования бактерий *P. Stutzeri*. В связи с этим, актуальной проблемой является разработка методов индикации и идентификации бактерий *Pseudomonas stutzeri* из объектов внешней среды и патологического материала с помощью РНФ и отобранных фагов *P. Stutzeri*, которые отвечают всем требованиям. Трудность в лечении, даже при большом количестве антибиотиков при лечении инфекций, чаще всего отсутствует эффект от проведенного

лечения, рецидивами, непереносимостью препарата и развитием побочного действия лекарственных препаратов [6]. Исходя из этого необходимо использовать и другие методы и способы лечения и профилактических мероприятий. Интерес были представлены результатами исследований В.В. Смирнова и Е. А. Киприановой 1990 г. Ими было подтверждено что, бактерии *Pseudomonas stutzeri* растут на обычных питательных средах и не нуждаются в стимуляторах роста микроорганизмов. Авторами отмечено, что наряду с универсальными субстратами, потребляемыми всеми или большинством штаммов *Pseudomonas*, ряд веществ действуют избирательно и частично усваиваются определенными видами [7]. Это крахмал (*P. stutzeri*), мальтоза (*P. stutzeri*, *X. maltophilia*), целлобиоза (*X. maltophilia*, *P. vezicularis*, *P. paucimobilis*), салицин (*P. cepacia*, *P. paucimobilis*), ацетамид (*P. aeruginosa*, *C. acidovorans*) и др. Этими же авторами также отмечено, что среди более чем 100 соединений различных химических строений в качестве единственного источника углерода, самым универсальным субстратом для псевдомонад явилась пировиноградная кислота, которую усваивали 98% штаммов различных видов бактерий. Далее по степени доступности располагались следующие кислоты: а-кетоглутаровая, янтарная и фумаровая. Уксусная и молочная кислоты поддерживают рост лишь 79 и 87% штаммов соответственно. Из всех аминокислот по наблюдениям авторов самые доступные источники углерода оказались пролин (97% штаммов) и аланин (90%). В процессе денитрификации идет все через стадию восстановления нитратов до нитритов и далее — до свободного азота, а в ряде случаев и до N₂. Авторами наблюдалось образование газообразного азота в анаэробных условиях на средах с нитратом у всех штаммов *P. aeruginosa*, *P. mendocina* и *P. aurantiaca*, у ряда биоваров *P. Fluorescens* [8]. У одного из наиболее активных денитрификаторов — *P. stutzeri* — авторами описана разновидность, которая не способна к нитратному дыханию даже после нескольких пассажей на средах к KN03. Отмечается также наряду с полярно расположенными жгутиками у *P. Stutzeri*, особенно при росте на агаризованных средах, наличие ие коротких латеральных жгутиков. В систему аргининдигидролазы включен фермент, который образует из аргинина цитруллин, и цитруллинуредазу, которая и разлагает цитруллин до орнитина, С 02 и аммиака. Наличие у бактерий

рода *Pseudomonas* этого комплекса ферментов впервые описал Шеррис и соавт. В 1959 г. В настоящее время определяется аргининдигидролазная активность и широко применяется для идентификации различных видов рода *Pseudomonas*. Данная система ферментов была авторами обнаружена у всех исследованных штаммов *P. aeruginosa*, *P. aureofaciens*, *P. chlororaphis*, «*P. lemonnieri*», *P. mendocina*, *P. fragi*, *P. taetrolens* и в подавляющем большинстве штаммы *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes*, «*P. rathonis*». Штаммы *P. syringae*, *P. stutzeri*, *C. acidovorans*, *C. testosteroni*, *X. maltophilia*, «*P. denitrificans*», *P. vezicularis*, *P. glathei*, *P. saccharophila*, *P. paucimobilis*, *P. mesophilica*, *P. pickettii*, «*P. putrefaciens*», *P. cepacia* не были способны к анаэробному расщеплению аргинина, хотя представители последнего вида хорошо усваивали его в качестве источника углерода и энергии. И в противоположность данным литературных источников, они отметили, что этиленгликоль не усваивался ни одним штаммом *P. Stutzeri* в проведенных исследованиях [9].

Второй причиной пристального изучения *P. Stutzeri* является то, что имеются особенности в метаболизме бактерий данного вида. Некоторые из наиболее важных метаболических процессов представляют преобразование металлов и деградацию биогенных ксенобиотиков (нефтепродукты, ароматические и неароматические углеводороды, биоциды). В развивающемся химическом производстве, во внешнюю среду поступает много разных токсических веществ (ксенобиотиков), которые загрязняют окружающую среду. Все химические соединения, вносятся человеком в окружающую среду в последнее время (инсектициды, гербициды, детергенты и другие ксенобиотики) являются не только очень токсичными, но и длительное время сохраняются, что и является большой опасностью для человека и животных. Нагрузка на естественные процессы самоочищения биосферы избыточна и вместе с разрушениями загрязняющих веществ проходит их медленное накопление в окружающей среде. Биодegradация ксенобиотиков при действии микроорганизмов и является одной из главнейших проблем защиты окружающей среды [10].

Закключение. Все изученное многими авторами и выше сказанное, обуславливает наш интерес к вопросам изучения биологических свойств *P. Stutzeri*. Это позволит нам найти практическое применение в использовании штаммов *P. Stutzeri*. Нами сформированы цель и задачи темы НИР на ближайшее время для изучения и исследования.

Целью наших исследований является изучение основных биологических свойств *P. Stutzeri*, а в последствии опираясь на полученные нами результаты, будет разработана схема выделения, идентификации и индикации данных бактерий из объектов санитарного надзора включающих бактериологический, бактериофаговый, молекулярно-генетический аспекты.

Библиографический список:

1. Барт, Н.Г. Бактериофаги *Providencia* / Н.Г. Барт, С.Н. Золотухин, Д.А. Васильев Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2009. – с.140-146.

2. Барт, Н.Г. Разработка оптимального метода выделения диагностического препарата / Н.Г. Барт, С.Н. Золотухин, Д.А. Васильев// Молодежь и наука XXI века. Материалы II Открытой Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2007. – С.34-35.

3.Барт, Н.Г. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов бактерии рода *Providencia* / Н.Г. Барт, Д.А. Васильев, А.В. Алешкин и др. // Бактериофаги микроорганизмов значимых для животных, растений и человека. – 2013. – С.45-61.

4. Барт, Н.Г. Определение устойчивости бактериофагов и бактерий рода *Providencia* к воздействию хлороформа/ Н.Г. Барт, С.Н. Золотухин, Д.А. Васильев // Молодежь и наука XXI века. материалы II Открытой Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых.. – 2007. – С. 36-38.

5. Барт, Н.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при эхинококкозе/ Н.Г. Барт, Золотухин С.Н., Д.А. Васильев // Актуальные

вопросы ветеринарной науки. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. – С.183-186.

6. Барт, Н.Г. Разработка методов диагностики, лечения и профилактики инфекционных заболеваний с использованием биопрепарата на основе бакеариофагов *Providencia* / Н.Г. Барт, А.С. Мелехин // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения. Международная научно-практическая конференция, посвященная Всемирному году ветеринарии в ознаменовании 250-летия профессии ветеринарного врача. – 2011. – С. 46-48.

7. Ломакин, А. А. Разработка параметров постановки (LAMP) петлевой изотермической амплификации для ускоренной идентификации бактерий *Bordetella petrii* / А. А. Ломакин, Н. А. Феоктистова, А. В. Мاستиленко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(58). – С. 107-113. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-107-113. – EDN TUPADQ.

8. Изучение патогенности полевых штаммов бактерий *Xanthomonas campestris* / П. С. Майоров, Н. А. Феоктистова, Е. А. Ляшенко, В. С. Хайсанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4(60). – С. 129-132. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-4-129-132. – EDN HOETFX.

9. Разработка тест-системы на основе ПЦР для молекулярно-генетической идентификации бактерий *Pseudomonas stutzeri* / Т. А. Федотова, И. И. Богданов, А. В. Мاستиленко [и др.] // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 42-55. – EDN IUPKLZ.

10. Изучение чувствительности бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* и их ассоциатов к различным красителям / Т. А. Федотова, И. И. Богданов, Д. А. Васильев, Л. П. Пульчеровская // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 56-60. – EDN NXKJUG.

11. Изучение биологических свойств и антибиотикочувствительности бактерий вида *Bordetella holmesii* / С. С. Картакаева, А. А. Ломакин, А. В. Мастыленко [и др.] // Естественные и технические науки. – 2021. – № 12(163). – С. 73-80. – DOI 10.25633/ETN.2021.12.03. – EDN MFAMVG.

12. Индикация фрагментов генов ферментов у бактерий вида *Bacillus megaterium* / Е. В. Сульдина, А. В. Мاستиленко, Н. А. Феоктистова, И. И. Богданов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(55). – С. 74-78. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-3-74-78. – EDN AHZJQC.

13. Сульдина, Е. В. Выделение новых штаммов бактерий *Bacillus megaterium* и изучение их биологических свойств / Е. В. Сульдина, Н. А. Феоктистова, И. И. Богданов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3(51). – С. 60-67. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-3-60-67. – EDN OSGWIL.

14. Разработка дифференциально-диагностической среды для идентификации бактерий вида *B. Petrii* / А. А. Ломакин, Д. А. Васильев, А. В. Мастыленко, А. Г. Шестаков // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – № 11. – С. 21-26. – DOI 10.37882/2223-2966.2020.11.23. – EDN UUNTSН.

15. Разработка и апробация бактериологической схемы идентификации бактерий *Pectobacterium carotovorum* / Б. Ж. Рыскалиева, Д. А. Васильев, Н. А. Феоктистова, Е. А. Ляшенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 2(22). – С. 134-142. – DOI 10.33952/2542-0720-2020-2-22-134-142. – EDN OMSTQB.

PSEUDOMONAS STUTZERI BACTERIA

Mudarisov I.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *Pseudomonas stutzeri*, *pseudo-monads*, *opportunistic bacteria*, *nozokominalny infections*, *bacteriophages*, *biodegradation*, *xenobiotics*.

Bacteria of a type of Pseudomonas stutzeri – are quite widespread, conditionally pathogens, is a microbe opportunist and a biodestructor, to antimicrobial agents is usually sensitive. Pseudomonas stutzeri bacteria - can be the reasons is purulent - septic processes of people and animals. Pseudomonas stutzeri role is up to the end not studied, but perhaps play a significant role in damage of food and further is a consequence of food poisonings [1]. Bacteria of this look is biodestruktara.