

УДК 579.6

БАКТЕРИИ *PSEUDOMONAS STUTZERI* И ИХ СВОЙСТВА

А.В. Родионова, магистрант 2 года обучения факультета ветеринарной медицины и биотехнологии

Е.В. Сульдина, ассистент

И.И. Богданов, кандидат ветеринарных наук, доцент

Н.А. Феоктистова, кандидат биологических наук, доцент

тел. 8(8422) 55-95-47, e.suldina2006@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: штаммы, ферментация, биологические свойства.

В данной статье приведены результаты скрининговых исследований коллекционных штаммов *Pseudomonas stutzeri*. Микроорганизмы охарактеризованы по тинкториальным, культуральным и биохимическим свойствам, подтверждена их таксономическая принадлежность.

Исследования проводятся при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Разработка биокомпозиции на основе бактерий для повышения коэффициента усвоения минеральных компонентов удобрений» № [19-416-730004](#)

Введение. *Pseudomonas stutzeri* является денитрифицирующей бактерией, широко распространенной в окружающей среде. Впервые микроорганизм был выделен из спинномозговой жидкости человека. За последние 15 лет достигнут значительный прогресс в выяснении таксономии этой бактерии, который подтверждает глобальность ее популяции. Повышенный интерес *Ps. stutzeri* вызывает из-за своих особых метаболических свойств, выступая в качестве модельного организма для исследований денитрификации. Многие штаммы этого вида обладают естественными трансформационными свойствами, что делает их актуальными для изучения переноса генов в окружающей среде. Некоторые штаммы способны фиксировать динитрогены, а другие участвуют в деградации загрязняющих веществ или взаимодействуют с токсичными металлами [1].

Pseudomonas stutzeri был впервые описан Бурри и Штутцером в 1895 году. Ван Нил и Аллен в 1952 году точно определили его фенотипические особенности и обсудили его окончательное обозначение

как «*Pseudomonas stutzeri*». Несмотря на заметные отличия от типового штамма рода, сходство последовательностей рРНК, продемонстрированное первоначально гибридизацией ДНК-рРНК, свидетельствует о правомерности включения *Ps. stutzeri* в род *Pseudomonas*. Штаммы этого вида ферментируют некоторые углеводы, редко ферментируемые *Pseudomonas spp* например, крахмал, мальтоза и этиленгликоль [2].

Некоторые штаммы *Ps. stutzeri* получили особое значение из-за специфических метаболических свойств (таких как денитрификация, деградация ароматических соединений и азотфиксация). Кроме того, было доказано, что некоторые штаммы являются естественно трансформируемыми и широко изучены на предмет их способности к трансформации [3].

Ps. stutzeri широко распространен в окружающей среде, занимает разнообразные экологические ниши, при этом микроорганизм относят к условно-патогенным – способным вызвать заболевание у человека [4-6].

Целью данной работы стало проведение скрининговых исследований коллекции штаммов *Pseudomonas stutzeri*, полученных из музея кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ Ульяновского ГАУ.

Объекты и методы исследований. *Pseudomonas stutzeri* 3503, *Pseudomonas stutzeri* 3506, *Pseudomonas stutzeri* 4792, *Pseudomonas stutzeri* 4904 из коллекции музея бактериальных культур кафедры МВЭ и ВСЭ Ульяновского ГАУ.

При работе с культурами использовали стандартные методы бактериологических исследований.

Результаты исследований и их обсуждение. Для изучения тинкториальных свойств исследуемые штаммы были подвергнуты окраске по Граму (рис. 1) и тесту на подвижность.

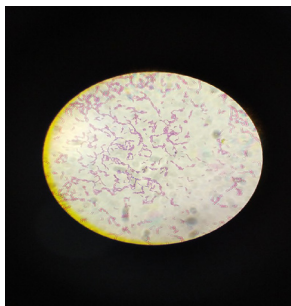


Рисунок 1- Окраска по Граму мазка культуры *Ps. stutzeri* 3506

Установлено, что клетки изучаемых культур имеют палочковидную форму, отрицательную окраску по Граму, подвижны.

Изучаемые штаммы *Ps. stutzeri* хорошо растут на обычных питательных средах (МПА и МПБ) при температуре 37 °С в течение 18-20 часов, могут расти на средах с ионами аммония или нитратом. Никаких дополнительных факторов для роста не требуется.

При изучении биохимических свойств установлено, что культуры *Ps. stutzeri* дают положительный результат в тестах на каталазу, оксидазу, желатиназу, амилазу.

Амилолитическая активность является одной из фенотипических характеристик данного вида. Энзимология экзо-амилазы отвечает за образование мальтотетраозы в качестве конечного продукта. Таким образом, полиэтиленгликоль разлагается с получением этиленгликоля-субстрата, обычно используемого штаммами *Ps. stutzeri*.

При изучении ферментативных свойств имеющихся штаммов определили, что они ферментируют глюкозу, манит, мальтозу. Не разлагают арабинозу, маннозу, сорбит, сахарозу, рамнозу, не образуют сероводород. Результаты тестов на расщепление ксилозы, лактозы, утилизации нитрата варьировались в зависимости от штамма.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных скрининговых исследований коллекции штаммов *Pseudomonas stutzeri*, мы изучили их тинкториальные, культуральные и биохимические свойства, подтвердив таксономическую принадлежность. Для расширения коллекции микроорганизмов данного вида необходимы дополнительные исследования по выделению новых штаммов *Ps. stutzeri* из внешней среды.

Библиографический список:

1. Lalucat J. et al. Биология *Pseudomonas stutzeri* // Микробиол. Mol. Biol. Rev. - 2006. - Т. 70. - №. 2. - С. 510-547.
2. Федотова Т. А., Шестаков А. Г., Васильев Д. А. Изучение биологических свойств бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №. 3. – С. 116-123.
3. Kose, M., M. Ozturk, T. Kuycucu, T. Gunes, M. Akcakus, and B. Sumerkan. Community-acquired pneumonia and empyema caused by *Pseudomonas stutzeri*: a case report. Turk. J. Pediatr. 2004. 46:177-178.
4. Feng L. et al. Characterisation of *Pseudomonas stutzeri* T13 for aerobic denitrification: Stoichiometry and reaction kinetics // Science of The Total Environment. – 2019. – С. 135181.

5. Mahajan S. G. et al. Chemotaxis and physiological adaptation of an indigenous abiotic stress tolerant plant growth promoting *Pseudomonas stutzeri*: Amelioration of salt stress to *Cicer arietinum* //Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. – 2020. – С. 101652.
6. Shekhar S. et al. Production and characterization of biosurfactant by marine bacterium *Pseudomonas stutzeri* (SSASM1) //International Journal of Environmental Science and Technology. – 2019. – Т. 16. – №. 8. – С. 4697-4706.

BACTERIA PSEUDOMONAS STUTZERI AND THEIR PROPERTIES

Rodionova A.V., Suldina E.V., Bogdanov I.I., Feoktistova N.A.

Key words: *strains, fermentation, biological properties.*

*This article presents the results of screening studies of collection strains of *Pseudomonas stutzeri*. Microorganisms are characterized by tinctorial, cultural and biochemical properties, their taxonomic affiliation is confirmed.*