

УДК 579.6:606

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS SYRINGAE*

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

Беккалиева А.К., аспирант, тел. 8(8422) 55-95-47,  
aidyn\_kanatovna@mail.ru

Феоктистова Н. А., кандидат биологических наук, доцент,  
тел. 8(8422) 55-95-47, feokna@yandex.ru

Васильев Д.А., доктор биологических наук, профессор,  
тел.: 8(8422) 55-95-47, dav\_ul@mail.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** штамм, *Pseudomonas syringae*, активность, тест, свойства.

В статье представлены результаты исследования биологических свойств бактерий *Pseudomonas syringae*: *Ps. syringae* В-10917, *Ps. syringae* №3. Установлено: палочковидные, грамотрицательные каталазоположительные бактерий, что для них характерны биохимические свойства, результаты изучения которых аналогичны литературным данным и могут составить основу бактериологической схемы выделения и идентификации *Pseudomonas syringae*.

**Исследования проводятся при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Фундаментальные основы разработки фагового препарата, специфичного для *Pseudomonas syringae*, и прикладные аспекты его применения для фагоидентификации и биопротекции пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья» №19-44-730014.**

**Введение.** Бактерии рода *Pseudomonas* являются типичными представителями почвенного биоценоза, способны быстро и успешно колонизировать ризосферу растения-хозяина. Бактериальные болезни поражают почти все сельскохозяйственные культуры и часто являются причиной значительного снижения урожая [1,2,7]. Сходство культурально-биохимических признаков, антигенной структуры и отсутствие видовой специфичности у многих фитопатогенных бактерий флюоресцирующего типа позволило объединить их в родственные таксономические группы [3,6]. Так, в сборный вид *Pseudomonas syringae* относят ряд

возбудителей, вызывающих бактериозы различных растений. Между тем, М.В. Горленко определяет этих возбудителей как близкородственные виды, чья адаптивная эволюция пошла по линии приспособления к разным хозяевам. Бактерий рода *Pseudomonas syringae* является потенциальным патогенном для растений, поскольку при ослаблении иммунитета растения она может начать на нем паразитировать [4]. Цель работы - изучение тинкториальных и биохимических свойств бактерий *Pseudomonas syringae* для разработки бактериологической схемы выделения и идентификации вышеназванных бактерий.

**Материалы и методы исследований.** Объекты исследований – штамм *Pseudomonas syringae* B-10917 (коллекция БРЦ ВКПМ НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИгенетика) и штамм *Pseudomonas syringae* № 3 (музей кафедры МВЭиВСЭ Ульяновского ГАУ). Тинкториальные и биохимические свойства изучались по классическим методикам [5]. Бактериальные культуры хранили в столбике 0,7 % мясо-пептонного агара при температуре 2-4 °С.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В наших работах мы исследовали биохимические свойства референс штаммов *Pseudomonas syringae* с использованием экспресс тестов. Тест на каталазную активность проводили с применением 3% раствора перекиси водорода, тест для определения анаэробной ферментации (О/Ф). Способность к окислению углеводов определяли с помощью цветного ряда Гисса. Высекали суточную культуру на МПА и добавляли раствор люголя для определения гидролиза крахмала. Определяли лецитиназную (использовали МПА с яичным желтком), липолитическую (твиназная активность, определяется с помощью TWEEN-80) и протеолитическую (определяли на среде с питательным желатином) активность. Ставили тест с оксидазными дисками. Также определяли индол, аргинингидролазу, реакцию на сероводороде, гидролиз эскулина и левансахарозу. Тест на мацерацию ткани (использовали картофель). Определяли гиперчувствительность на личьях табака и рост при 41°С. Все полученные результаты сверяли с литературными данными [1-7] и представили в таблице 1.

Установлено, что изучаемые штаммы оксилазо- и аргинингидролазаотрицательны, каталазоположительны. По литературным источникам бактерий *Pseudomonas syringae* разжижают желатин вариабельно [2-3], но в наших исследованиях оба штамма проявляют такой протеолитической активности. Выявлено, что *Ps. syringae* B-10917, *Ps. syringae* №3 – это микроорганизмы с окислительным типом метаболизма (О/Гтест), то есть бактерии являются аэробами. Липолитическая (твиназ-

Таблица 1 - Биохимические показатели штаммов *Pseudomonas syringae*

№	Наименования свойств	Литературные данные	Референс штаммы	
			<i>B-10917</i>	№3
1	оксидаза	-	-	-
2	каталаза	+	+	+
3	аргинингидралаза	-	-	-
4	разжижение желатина	В	-	-
5	гидролиз крахмала	-	-	-
6	O/F тест	O	O	O
7	липолитическая (твиназная) активность	+	+	+
8	лецитиназная активность	-	-	-
9	образование левана	+	+	+
10	образование индола	-	-	-
11	образование сероводорода	-	-	-
12	глюкоза	+	+	+
13	лактоза	-	-	-
14	сахароза	+	±	±
15	манноза	+	+	±
16	сорбит	+	+	-
17	рост при 41°C	-	-	-
18	тест на мацерацию ткани	-	-	-
19	гиперчувствительность	+	+	+

ная) активность положительна, лецитиназная - отрицательна. По результатам исследований образуют леван, индол не образуют, не растут при 41°C. Окисляют глюкозу, сахарозу, маннозу и сорбит.

Мы поставили тест на мацерацию ткани картофеля – в течение суток был получен отрицательный результат.

**Выводы.** Установлено, что для штаммов *Ps. syringae B-10917*, *Ps. syringae №3* характерны биохимические свойства, результаты изучения которых аналогичны литературным данным и могут составить основу бактериологической схемы выделения и идентификации *Pseudomonas syringae*.

**Библиографический список:**

1. Беззубенкова, О.Е. Микрофлора ризосферы и ризопланы и её влияние на растительный организм / О.Е. Беззубенкова, М.Н. Юшлимова, Н.И. Потатуркина-Нестерова // Естественные и технические науки – 2012. – № 4. – С. 99-102.
2. Balestra, G.M. A multiplex PCR assay for detection of *Pseudomonas syringae* pv. actinidiae and differentiation of populations with different geographic origin / G.M. Balestra et al. // Plant Disease. – 2013. – Vol. 97. – №. 4. – P. 472-478.
3. Martinelli F. et al. Advanced methods of plant disease detection A review / F. Martinelli et al. // Agronomy for Sustainable Development. – 2015. – Vol. 35. – №. 1. – P. 1-25.
4. Pinheiro, L.A.M. Efficiency of Phage  $\phi 6$  for Biocontrol of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*: An in Vitro Preliminary Study / L.A.M. Pinheiro et al. // Microorganisms. – 2019. – Vol. 7. – №. 9. – P. 286.
5. Ravindran, A. Comparative genomics of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* strains B301D and HS 191 and insights into intrapathovar traits associated with plant pathogenesis/ Ravindran A. et al. //Microbiologyopen. – 2015. – Vol. 4. – №. 4. – P. 553-573.
6. Sistro, M. Genomic and gene-expression comparisons among phage-resistant type-IV pilus mutants of *Pseudomonas syringae* pathovar phaseolicola / M. Sistro et al // PloS one. – 2015. – Vol. 10. – №. 12. – P.51-54.
7. Wojtus, J. K. Genome Sequence of a Jumbo Bacteriophage That Infects the Kiwifruit Phytopathogen *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* // J. K. Wojtus et al. // Microbiology resource announcements. – 2019. – Vol. 8. – №. 22. – P.219-224.

**BIOLOGICAL PROPERTIES OF PSEUDOMONAS SIRINGAE BACTERIA**

***Suldina E.V., Beckaliyeva A.K., Feoktistova N. A., Vasilyev D.A.***

**Key words:** *strain, Pseudomonas syringae, activity, test, properties.*

*The article presents the results of the study of biological properties of the bacteria Pseudomonas syringae: Ps. syringae B-10917, Ps. syringae №3. It has been established: stick-like, Gram-negative catalazic bacteria, that they are characterized by biochemical properties, the results of which are similar to literary data and can form the basis of bacteriological scheme of isolation and identification of Pseudomonas syringae.*