

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАГОВ БАКТЕРИЙ ВИДА  
*PSEUDOMONAS STUTZERI***

**Мударисов И.Н., Капитонов Д.Н., - студенты 2 курса факультета  
ветеринарной медицины и биотехнологий**

**Федотова Т.А. – соискатель**

**Научный руководитель - Пульчеровская Л.П., кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

*Ключевые слова:* бактерии, *Pseudomonas stutzeri*, микробиология, бактериофаги, биологические свойства фагов.

В статье представлены результаты изучения биологических свойств фагов бактерий вида *Pseudomonas stutzeri*: морфология негативных колоний, литическая активность, спектр литической активности, специфичность.

Бактерий рода *Pseudomonas* находится в семье *Pseudomonaceae*. Первое описание названных микроорганизмов было сделано немецким микологом Вальтером Мигулой в 1894 году.

*Pseudomonas stutzeri* имеет важное клиническое значение в медицинской и ветеринарной практике. Для индикации и идентификации микроорганизмов с помощью бактериофагов необходимо иметь набор фагов с определенными биологическими свойствами [7,8,9]. Поэтому перед нами стояла цель – поиск активных фагов для бактерий вида *Pseudomonas stutzeri*. В результате проведенных исследований было выделено 6 хлороформоустойчивых расс фагов, обладающих способностью на индикаторных культурах *Pseudomonas stutzeri* образовывать негативные колонии. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Морфология негативных колоний выделенных бактериофагов**

Фаг	Тест-культура	Наличие негативных колоний или зон лизиса, мм
1	2	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 1,5-2,0
2	4	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 2,0-2,2
3	4	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 0,5-1,0
4	4	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 1,5-2,3
5	6	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 1,5-2,0
6	7	Прозрачные негативные колонии, округлые с ровными краями, 1,0-2,0

При работе с фагами очень важно знать активность применяемого фаголизата или сохранность фагов (его выживаемость) после тех или иных воздействий. Она определяется по литическому действию фагов на индикаторную культуру в жидких и/или плотных питательных средах. Мы применяли классические методы Аппельмана и Грация[4,8]. Выделенные фаги бактерий рода *Pseudomonas stutzeri* обладали разной литической активностью. Литическую активность бактериофагов оценивали по способности фага вызывать бактериальную культуру в жидких или плотных питательных средах и выражали это тем максимальным разведением, в котором исследуемый бактериофаг проявлял свое литическое действие. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Литическая активность фагов бактерий вида *Pseudomonas stutzeri***

фаг	Литическая активность фагов	
	По Грация	По Аппельману
1	$3,5 \times 10^9$	$10^{-6} \times 10^{-7}$
2	$2,2 \times 10^9$	$10^{-7} \times 10^{-8}$
3	$1 \times 10^9$	$10^{-8}$
4	$1,5 \times 10^8$	$10^{-6}$
5	$2,1 \times 10^7$	$10^{-4} - 10^{-5}$
6	$4 \times 10^8$	$10^{-6}$

Спектр литической активности является важной характерной особенностью штаммов фагов и данное свойство используется для идентификации бактерий[3]. Определение спектра литической активности выделенных бактериофагов проводили методом «стекающая

капля», т.е. нанесения исследуемого фага на газон бактериальной культуры [1,2,5].

Для изучения спектра литической активности 6-ти штаммов выделенных и селекционированных бактериофагов использовали 8 культур бактерий рода *Pseudomonas stutzeri*. Проведенные исследования показали, что выделенные фаги характеризуются различным спектром литической активности. Результаты исследований представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Спектр литической активности выделенных фагов по отношению к штаммам бактерий *Pseudomonas stutzeri***

№ фага	Количество испытанных штаммов	чувствительных к фагу	лизлируемые штаммов	% лизируемых штаммов
1	8	7	1,2,3,5,6,7,8	87,5%
2	8	5	1,4,5,7,8	62,5%
3	8	8	1,2,3,4,5,6,7,8	100%
4	8	3	1,4,8	37,5%
5	8	8	1,2,3,4,5,6,7,8	100%
6	8	4	2,4,5,7	50,0%

Из таблицы видно, спектр литической активности выделенных фагов бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* находился в пределах от 37,5% до 100%.

Определение видовой специфичности фагов бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* проводили на агаровых средах путем нанесения фага на газон культуры методом «Стекающая капля» [1,6,11]. Для постановки опыта использовали микроорганизмы других семейств и родов с использованием штаммов: *E.coli* - 10 штаммов, *Proteus spp.*- 4 штаммов, *Morganella spp.*-8 штаммов, *Klebsiella spp.*- 5 штамма, *Salmonella spp.*- 5 штаммов, *Enterobacter spp.*- 4 штамма, *Y.enterocolitica* – 8 штаммов, *Staphylococcus spp.*-3 штамма, *Streptococcus spp.*-4 штамма, *Pseudomonas aureginisa* - 8 штаммов, *Bacillus cereus* - 6 штаммов.

Изучая специфичность выделенных опытных фагов бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* по отношению к представителям гетерогенных семейств и родов установлено, что данные фаги не лизировали ни одну из испытываемых гетерогенных культур [7-9]. На основании полученных данных можно сделать вывод, о том, что выделенные фаги являются высоко специфичными по отношению к бактериям вида

*Pseudomonas stutzeri* и не активны к представителям бактерий других родов и семейств.

#### Библиографический список:

1. Пульчеровская Л.П. Биологические свойства бактериофагов *Citrobacter*/ Пульчеровская Л.П., Ефрейторова Е.О., Золотухин С.Н., Васильев Д.А. В сборнике: Бактериофаги: теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, А.В. Алешкин. 2013. С. 98-103

2. Пульчеровская Л.П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике: 03.02.03 – Микробиология: автореф. дисс. ... канд. биолог. наук. / Л.П. Пульчеровская. -Саратов, 2004- 20 с.

3. Сверкалова Д.Г. выделение фагов *Staphylococcus aureus* и их биологические свойства /Сверкалова Д.Г., Пульчеровская Л.П., Васильев Д.А. В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Национальной научно-практической конференции. В 2-х томах. 2019. С. 278-281.

4. Бульканова, Е.А. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Klebsiella*, конструирование на их основе биопрепарата: дис. ... канд. биологических наук 03.00.07, 03.00.23 /Е.А Бульканова. – Ульяновск: 2006 – 162 с.

5. Изучение биологических свойств бактерий *Serratia marcescens* выделенных из пищевых продуктов и объектов окружающей среды/ Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Васильев Д.А. Научный вестник Технологического института - филиала ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. 2014. №13. С. 202-206.

6. Пульчеровская Л.П. Индикация бактерий рода *Citobacter* с помощью реакции нарастания титра фага (РНФ)/ Пульчеровская Л.П., Золотухин С.Н., Васильев Д.А. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1 (21). С. 60-64.

7. Федотова, Т.А. Изучение биологических свойств бактерий вида *Pseudomonas stutzeri*./ Федотова Т.А., Шестаков А.Г., Васильев Д.А. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии 3 (47) (2019): 116-123.

8. Федотова, ТА. Обоснование актуальности проблемы изучения бактерий *Pseudomonas stutzeri*./ Федотова ТА, Барт НГ, Васильев ДА. Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения 2018 (pp. 153-157). elibrary.ru eLIBRARY ID: 35316495EDN: OWKURQ

9. Маланина, В.С. Изучение биологических свойств бактерий вида *Pseudomonas stutzeri* на примере референс-штамма под регистрационным номером в коллекции ВКПМ В-3503./ Маланина ВС, Федотова ТА, Барт НГ. InМолодежь и наука XXI века 2018 (pp. 35-38).eLIBRARY ID: 36689198

10. Пульчеровская Л.П. Электронная микроскопия выделенных бактериофагов бактерий рода *Citrobacter*/ Пульчеровская Л.П., Ефреиторова Е.О., Золотухин С.Н., Васильев Д.А. В сборнике: Бактериофаги: теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, А.В. Алешкин. 2013. С. 103-107.

11. Efreitorova E.O. Indication of *Citrobacter* bacterias in the environment using bacteriophages in the phage titer increase reaction/ Efreitorova E.O., Pulcherovskaya L.P. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. № 10 (58). С. 190-193

## **BIOLOGICAL PROPERTIES OF BACTERIAL PHAGES SPECIES *PSEUDOMONAS STUTZERI***

**Mударisov I.N., Kapitonov D.N.**

**Keywords:** *bacteria, Pseudomonas stutzeri, microbiology, bacteriophages, biological properties of phages.*

*the article presents the results of studying the biological properties of Pseudomonas stutzeri bacterial phages: morphology of negative colonies, lytic activity, spectrum of lytic activity, specificity.*