

21. Kirby A.E. // PLoS One. – 2012. – V. 7(11):e51017. doi: 10.1371/journal.pone.0051017. Epub 2012 Nov 30.
22. Gutiérrez D., Martínez B., Rodríguez A., García P. // BMC Genomics. – 2012. – V. 13: 228.
23. Matsubara T. // J. Nucleic Acids. – 2012. – V. 2012:740982. doi: 10.1155/2012/740982. Epub 2012 Oct 10.

LECTIN-GLYCOCONJUGATE RELATHIONSHIPS IN THE SYSTEMS “BACTERIOPHAGES - BACTERIA”

Lakhtin V.M., Aleshkin A.V., Lakhtin M.V., Afanasiev S.S., Aleshkin V.A.

Key words: *bacteriophages, bacteria, lectins, glycoconjugates, systems, recognition.*

The review is devoted to possibilities of application of structure-function principles of lectin-glycoconjugate relationships to the systems “Bacteriophages - Bacteria”. The data described will allow extending constructions and control of such coupled macrosystems.

УДК 619:579

ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫДЕЛЕННЫХ БАКТЕРИОФАГОВ БАКТЕРИЙ РОДА *KLEBSIELLA*

*Ляшенко Е.А., кандидат биологических наук, доцент
тел. 8(8422) 55-95-47, elena-118@mail.ru*

*Васильев Д.А., доктор биологических наук, профессор
тел. 8(8422) 55-95-47, dav_ul@mail.ru*

*Золотухин С.Н., доктор биологических наук, профессор
8(8422) 55-95-47, fym.zol@yandex.ru*

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»

Ключевые слова: *биологические свойства, бактериофаги, бактерии рода *Klebsiella**

*Изучены основные биологические свойства бактериофагов бактерий рода *Klebsiella*.*

По результатам проведенных исследований были отобраны два бактериофага с высокой литической активностью и широким диапазоном литического действия, строго специфичные бактериофаги K- 10 и K- 81 для практического использования.

Введение. Бактериофаги – это вирусы, характеризующиеся специфической способностью к избирательному инфицированию бактериальных клеток, принадлежащих к одному штамму или антигенно-гомологичным штаммам одного вида или рода [1].

По литературным данным фаги могут использоваться для обработки инструментария и оборудования больниц, предприятий пищевой промышленности, полуфабрикатов или готовой продукции, а также непосредственно человеком в виде пищевых добавок или иных форм [2].

Возможность использования выделенных бактериофагов в той или иной сфере практической деятельности человека связана с изучением их биологических свойств, например, фаги, применяемые для диагностических целей должны быть вирулентными и обладать определенными биологическими свойствами. **Цель исследования:** изучить основные биологические свойства выделенных фагов бактерий рода *Klebsiella* и обозначить возможность их практического применения.

Материалы и методы исследований. Исследованию подвергались 21 изолят бактериофагов, выделенных из объектов окружающей среды, а также 38 штаммов бактерий рода *Klebsiella*, 123 штамма других родов семейства *Enterobacteriaceae*: *Escherichia spp.*, *Proteus spp.*, *Morganella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Providencia spp.*, *Yersinia enterocolitica*, а также родов семейств *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*

В работе руководствовались методиками М. Адамса, Гольдфарба, Тихоненко, Габриловича, Ганюшкина, Н.-В. Ackermann [1, 4, 5, 6, 7, 8]. Морфологию негативных колоний изучали в разведении фагов 10^{-7} – 10^{-9} с индикаторной культурой на питательном агаре в посевах методом агаровых слоев. Учет проводили через 18 – 24 часа инкубации в термостате при температуре 37 °С. Отмечали величину негативных колоний, форму, степень прозрачности, характер краев колоний, наличие и величина неполного лизиса. Литическая активность бактериофага оценивали по его способности вызывать лизис бактериальной культуры в жидких или плотных питательных средах. Активность по методу Аппельмана выражалась максимальным разведением, в котором испытуемый бактериофаг проявил свое литическое действие. Более точным методом оценки литической активности бактериофага является определение количества активных корпускул фага в единице объема (по методу Грация). Для изучения спектра литической активности использовали метод нанесения капель бактериофагов на газон исследуемой культуры [5]. В качестве исследуемых культур использовали 28 (5 референс-штаммов, 11 музейных и 12 выделенных нами) штаммов бактерий рода *Klebsiella*. Два отобранных бактериофага исследовали дополнительно на 10 штаммах клебсиелл из коллекции Всероссийского государственного центра качества и стандартизации лекарственных препаратов для животных и кормов (ВГНКИ).

Изучение специфичности бактериофагов К - 10 УГСХА, К - 81 УГСХА проводили по отношению к представителям гетерологичных бактерий на плотном питательном агаре, методом нанесения капель фагов на газон исследуемой культуры.

Результаты исследований и их обсуждения. По морфологии образовавшиеся негативных колоний разделили на два типа [3]. Колонии первого типа - круглые, прозрачные в центре негативные колонии диаметром от 2 мм и более с зоной неполного лизиса по периферии шириной 1 – 8 мм. Негативные колонии первого типа образовывали фаги серии УГСХА: К - 4, К - 2, К - 60, К - 0x1, К - 33, К - 12, К - 24, К - 210, К - 210, К - 03, К - 03₂, К - 10, К - 8. Колонии второго типа - круглые, прозрачные с ровными краями в диаметре до 2,5 мм с отсутствием зоны неполного лизиса. Колонии второго типа образовывали фаги К - 41, К - 42, К - 11, К - 101, К - 14, К - 201, К - 281, К - 44, К - 81.

Изученные фаги обладали литической активностью от 10^{-5} до 10^{-8} (по методу Аппельмана) и от 4×10^7 до 8×10^9 фаговых корпускул в 1 мл (по методу Грация). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Литическая активность фагов бактерий рода *Klebsiella*

№ пп	Название бактериофага	Индикаторная культура	Активность фагов	
			Метод Аппельмана	Метод Грациа
1	К - 281	<i>K. pneumoniae</i> № 8172	10 ⁻⁵	1 x 10 ⁸
2	К - 210	<i>K. pneumoniae</i> № 1071	10 ⁻⁶	1,5 x 10 ⁸
3	К - 41	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁶	7 x 10 ⁹
4	К - 42	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁶	5 x 10 ⁸
5	К - 4	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁶	1 x 10 ⁹
6	К - 14	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁵	1,1 x 10 ⁹
7	К - 24	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁵	1 x 10 ⁹
8	К - 101	<i>K. pneumoniae</i> № 01	10 ⁻⁵	7 x 10 ⁹
9	К - 201	<i>K. pneumoniae</i> № 01	10 ⁻⁵	2 x 10 ⁹
10	К - 2	<i>K. pneumoniae</i> № 265	10 ⁻⁵	4 x 10 ⁷
11	К - 12	<i>K. pneumoniae</i> № 265	10 ⁻⁵	1 x 10 ⁹
12	К - 10	<i>K. pneumoniae</i> № 1017	10 ⁻⁶	2 x 10 ⁹
13	К - 60	<i>K. pneumoniae</i> № 60	10 ⁻⁵	2,5 x 10 ⁹
14	К - 11	<i>K. pneumoniae</i> № 1	10 ⁻⁸	2,5 x 10 ⁹
15	К - 0x1	<i>K. oxytoca</i> № 1/1	10 ⁻⁵	8 x 10 ⁹
16	К - 33	<i>K. oxytoca</i> № 5	10 ⁻⁸	5 x 10 ⁹
17	К - 44	<i>K. pneumoniae</i> № 4463	10 ⁻⁶	2 x 10 ⁹
18	К - 03	<i>K. pneumoniae</i> № 03	10 ⁻⁷	1 x 10 ⁹
19	К - 03 ₂	<i>K. pneumoniae</i> № 03	10 ⁻⁷	1 x 10 ⁹
20	К - 81	<i>K. pneumoniae</i> № 8172	10 ⁻⁶	4 x 10 ⁹
21	К - 8	<i>K. pneumoniae</i> № 423	10 ⁻⁷	1 x 10 ⁹

В результате проведенных исследований нами установлено, что бактериофаги обладали разным диапазоном литической активности к 28 испытанным штаммам клебсиелл, который колеблется от 14 % до 75 % (табл. 2).

Таблица 2 - Спектр литической активности бактериофагов бактерий рода *Klebsiella*

№ пп	Фаги	Количество чувствительных штаммов бактерий рода <i>Klebsiella</i>	% лизируемых штаммов клебсиелл
1	К - 281 УГСХА	4	14,3
2	К - 210 УГСХА	5	17,8
3	К - 41 УГСХА	4	14,3
4	К - 42 УГСХА	4	14,3
5	К - 14 УГСХА	4	14,3
6	К - 101 УГСХА	4	14,3
7	К - 201 УГСХА	5	17,8
8	К - 2 УГСХА	5	17,8
9	К - 4 УГСХА	13	46,4
10	К - 24 УГСХА	16	57,1
11	К - 12 УГСХА	13	46,4
12	К - 10 УГСХА	21	71,4
13	К - 60 УГСХА	18	64,3

14	К - 11 УГСХА	15	53,5
15	К - 33 УГСХА	5	17,8
16	К - 01 УГСХА	4	14,3
17	К - 44 УГСХА	13	46,4
18	К - 03 УГСХА	18	64,3
19	К - 03 ₂ УГСХА	12	42,8
20	К - 81 УГСХА	22	75
21	К - 8 УГСХА	6	21,4

Два отобранных бактериофага исследовали дополнительно на 10 штаммах клебсиелл из коллекции Всероссийского государственного центра качества и стандартизации лекарственных препаратов для животных и кормов (ВГНКИ). В результате было установлено что, фаг К - 10 УГСХА лизировал 76 % штаммов бактерий рода *Klebsiella*, К - 81 УГСХА – 73 %, а в сумме фаги проявили литическое действие в отношении 97 % всех исследованных культур (табл. 3).

Таблица 3 - Спектр литической активности фагов бактерий рода *Klebsiella*

Фаги	Кол-во исследованных штаммов культур	Общее кол-во лизируемых штаммов культур	Кол-во лизируемых штаммов культур	% лизируемых штаммов культур
К - 10 УГСХА	38	37	29	76
К - 81 УГСХА			28	73
Общий % лизируемых штаммов культур	97			

По результатам изучения специфичности бактериофагов К - 10 УГСХА, К - 81 УГСХА в отношении гетерологичных бактерий, всего происследовано 123 штамма, установлено, что селекционированные фаги неактивны по отношению к представителям бактерий других родов и семейств.

Заключение. В результате изучения основных биологических свойств бактериофагов бактерий рода *Klebsiella* были отобраны два бактериофага с высокой литической активностью и широким диапазоном литического действия, строго специфичные бактериофаги К- 10 и К - 81 для практического использования в диагностики клебсиеллезной инфекции.

Библиографический список

1. Адамс М. Бактериофаги - М.: изд-во иностр. Лит-ра, 1961.
2. Алешкин А.В. Бактериофаги как пробиотики и средства деконтаминации пищевых продуктов / А.В. Алешкин, Н.В. Воложанцев, Э.А. Светоч, и др. // Астраханский медицинский журнал. – 2012. Т.7 - №3. – С.31-39.
3. Бабков В.В. Биологическая характеристика умеренных бактериофагов *E. coli* 0124:В17 // Проблемы бактериофагии и биология кишечных бактерий: сб. кафедры микробиологии I Лен.мед. ин-та им. акад. И.П. Павлова Л., 1973. – 53 с.
4. Габрилович И.М. Общая характеристика бактериофагов // В кн.: Основы бактериофагии. – Минск, 1973. –С. 5 – 24.
5. Ганюшкин В.Я. Бактериофаги сальмонелл и их применение в ветеринарии. – Ульяновск, 1988. – 45 с.

6. Гольдфарб Д.М. Бактериофагия. – М.: Медгиз, 1961. – 299 с.
7. Тихоненко А.С. Ультраструктура вирусов бактерий. – М.: Наука, 1968 – 170 с.
8. Ackermann H.-W., DuBow M.S., Gershman M. Taxonomic changes in tailed of enterobacteria // Archives of virology. – 1997. – № 142. – P. 1381 – 1390.

BASIC BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE ISOLATED BACTERIA BACTERIOPHAGES KIND KLEBSIELLA

Liashenko E.A., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.

Keywords: *biological properties, bacteriophages, bacteria of the genus Klebsiella*

Learn the basic biological properties of bacteriophages, bacteria of the genus Klebsiella.

The results of the study were selected from two high bacteriophage lytic activity and a wide range of lytic activity, strictly specific bacteriophages K-10 and K-81 for practical use.

УДК 579.842.23:578.1:616-092:57:612.015.2

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАГОВ ПАТОГЕННЫХ ИЕРСИНИЙ: YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS И YERSINIA ENTEROCOLITICA

*Македонова Л.Д., кандидат медицинских наук, тел. 8(863)240-27-03,
e-mail: plague@aaanet.ru*

*Кудрякова Т.А., доктор медицинских наук, Тел. 8 (863)240-27-03,
e-mail: plague@aaanet.ru*

Качкина Г.В., Тел. 8(863)240-27-03, e-mail: plague@aaanet.ru

Гаевская Н.Е., Тел. 8(863)240-27-03, e-mail: gaevskaya.nata@mail.ru

ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора

Ключевые слова: *бактериофаги Y.pseudotuberculosis, Y.enterocolitica, обнаружение, свойства*

Подобраны 4 индикаторных псевдотуберкулезных и 5 кишечной иерсиниозных штаммов, при применении которых выделены 12 псевдотуберкулезных и 9 кишечной иерсиниозных фагов. При идентификации бактериофагов установлена специфичность антигенного строения, различия в морфологии негативных колоний и фаговых частиц, по диапазону литической активности. Чувствительность к фагам может быть использована в лабораторной диагностике штаммов Y.pseudotuberculosis и Y.enterocolitica.

Введение. Заболевания, вызываемые патогенными иерсиниями, в последние годы занимают важное место среди других острых кишечных инфекций. Ежегодно в России регистрируются в основном в организованных детских коллективах вспышки псевдотуберкулеза. Существенно возросло значение *Y.enterocolitica* в возникновении гастроинтестинальной инфекции [1, 2]. Сложность идентификации и дифференциации инфекций, вызванных этими микроорганизмами, связана с фенотипической и генотипической близостью возбудителей. По-