

УДК 578

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ ДО И ПОСЛЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СО СПЕЦИФИЧЕСКИМ БАКТЕРИОФАГОМ

Романова А.А. - студентка 4 курса факультета ветеринарной
медицины и биотехнологии, marselliya@yandex.ru

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

Ключевые слова: *Escherichia coli, Serratia marcescens, Bacillus mycoides, Listeria monocytogenes 56, биологические свойства, КОЕ.*

В статье представлены результаты сравнения скорости размножения микроорганизмов до и после взаимодействия их с гомологичными бактериофагами.

Бактериофа́ги, или фа́ги — вирусы, заражающие бактериальные клетки. Ранее бактериофагами называли и вирусы архей, однако в настоящее время этот термин принято относить исключительно к бактериальным вирусам. Бактериофаги, как и любые иные вирусы, размножаются внутри клетки хозяина. [1,2,9]

Бактериофаги незримо присутствуют повсюду в нашем мире – в океане, почве, глубоководных источниках, питьевой воде и пище. Они – наиболее представленная форма жизни на Земле – от 10³⁰ до 10³² вирусных частиц в биосфере, - и играют ключевую роль в поддержании баланса всех исследованных микробных экосистем. Чем больше появляется новой информации о биологии, экологии и биологическом разнообразии бактериофагов, тем более интересным становится их исследование – и тем более очевидно, что к настоящему времени знание о вирусах микроорганизмов редко простирается дальше нескольких модельных систем [3,6].

Патогенные микроорганизмы в силу того, что с ними ведется постоянная борьба – становятся все более устойчивыми к большинству применяемых антибиотиков. в последнее время такая резистентная

флора все больше стали распространяться среди вполне здоровых людей. Это процесс очень тяжело контролировать и еще труднее предотвратить. Чем чаще используются антибиотики, тем быстрее теряется чувствительность у бактерий и тем сложнее становится лечить бактериальные болезни, вызванные ими у людей и животных. [4,5,8].

В связи с выше изложенным, целью наших исследований стал поиск альтернативного метода снижения антибиотикорезистентности микроорганизмов при проведении лечебных мероприятий.

В работе использовались пробы водопроводной воды, искусственно контаминированные бульонной культурой бактерий: *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Bacillus mycoides*, *Listeria monocytogenes* 56. в качестве фактора воздействия использовали бактериофаги: S-31 УлГАУ, Е-053 УлГАУ, В-012 УлГАУ, L-56 УлГАУ, выделенные авторским коллективом из окружающей среды и являющиеся строго специфичными в отношении бактерий изучаемых видов.

В две колбы со стерильной водопроводной водой (по 100 мл) вносили по 10 мл суточной бульонной культуры изучаемого штамма. в первую колбу (опытная колба) в объеме 2 мл вносили дополнительно фаг, активный в отношении бактерий. Во вторую колбу бактериофаг не вносили (контрольная колба). Опытную и контрольную колбы каждого микроорганизма помещали в термостат при температуре 30 °С, 37°С на 21 день. Спустя время фиксировали результаты общего микробного числа суточной культуры в опытных и контрольных пробах. Для проведения исследований использовали классический метод серийных разведений.

Количество выросших колоний подсчитали в каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением в 4 раза. Подсчитали число колоний и умножили на степень разведения. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Подсчет количества колоний в разведении.

Разведен ие	подсчет КОЕ /мл в суточных культурах					
	<i>Ser.mar.</i> опыт, м.к.	<i>Ser.mar.</i> контрол ь, м.к.	<i>E.coli</i> · опыт, м.к.	<i>E.coli</i> контрол ь, м.к.	<i>B.myc</i> · опыт, м.к.	<i>B.myc.</i> контрол ь, м.к.
10 ⁸	Не определено из-за диссоциации микрооргани зма	8	18	46	65	19
10 ⁹	2	3	5	5	7	2
10 ¹⁰	0	0	0	0	0	0
КОЕ/мл	2х10 ⁹	1,6х10 ⁹	3,4х10 ⁹	4,6х10 ⁹	6,8х10 ⁹	2х10 ⁹

Из таблицы 1 видно, что количество микроорганизмов у изучаемых штаммов в присутствии специфических фагов уменьшается, кроме специфичного *Bacillus mycoides*. Так, количество колоний *E. coli* в степени 10⁸ уменьшилось с 46 до 18; количество колоний у *B. mycoides* увеличилось с 19 до 65.

В результате проведенных исследований было установлено, что микроорганизмы после контакта со специфическим меняют свои биологические свойства и в частности меняется КОЕ - это показатель количества жизнеспособных микроорганизмов в единице объема (1 см³), в суточной культуре (1 мл). в условиях экспериментальной контаминации специфическим бактериофагом количество жизнеспособных бактерий в воде снижалось за счет взаимодействия бактерий со специфическим фагом и снижения продукции количества жизнеспособных клеток, что приводило к изменению КОЕ у всех исследуемых микроорганизмов, что говорит о снижении у него защитной функции [9]. в данном случае бактериофаг выступает как повреждающий фактор. Изученный в данном исследовании феномен может быть использован в качестве механизма, повышающего эффективность использования антибиотиков при лечении бактериальных инфекций или проведении дезинфекции поверхностей и уменьшением риска повышения бактериальной резистентности [7].

Библиографический список:

1. Золотухин С.Н. Малоизученные энтеробактерии и их роль в патологии животных. Ульяновск. 2004. С. 64–75
2. Ляшенко Е.А., Васильев Д.А., Золотухин С.Н. Индикация бактерий рода *Klebsiella* с помощью специфических бактериофагов в объектах ветеринарного надзора // в сб. «Бактериофаги: теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности». Матер. Междунар. науч.-практ. конф. 2013. С. 36–40.
3. Ковалева Е.Н., Васильев Д.А. Специфические бактериофаги как средство биоконтроля пищевого листериоза //Биотика.– 2015. – №.1. – С.13-18.
4. Бульканова Е.А. Фагоидентификация бактерий рода *Klebsiella*/ Е.А.Бульканова, С.Н.Золотухин, Д.А. Васильев //Роль молодых ученых в реализации национального проекта "развитие АПК": Материалы международной научно-практической конференции.- 2007. -с. 222-225.
5. Контаминация пищевых продуктов инфекционным объектом *Serratia marcescens*. Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Золотухин С.Н., Васильев Д.А. // Актуал. вопр. контроля инфекц. болезней животных / Всерос. науч.-исслед. ин-т ветеринар. вирусологии и микробиологии. -Покров, 2014.-Ч. 2.-С. 270-275.-Рез. англ.-библиогр.: С.274. шифр 15-79. Ветеринария. Реферативный журнал. 2015. № 3. С. 537.
6. Ефрейторова Е.О. Методы индикации и идентификации бактерий вида *Serratia marcescens* в песке детских площадок/ Е.О. Ефрейторова, Л.П.Пульчеровская, Д.А.Васильев, С.Н. Золотухин, Н.И. Молофеева// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VI Международной научно-практической конференции. -Ульяновск.- 2015.- С. 114-117.
7. Ефрейторова Е.О. Распространенность бактерий вида *S. marcescens* в объектах окружающей среды и пищевых продуктах/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин /Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII Международной научно-практической конференции.-Ульяновск.- 2016.- С. 204-211.

8. Пульчеровская Л.П. Изыскание альтернативных средств и методов для диагностики заболеваний, вызываемых бактериями рода *Citrobacter* / Л.П.Пульчеровская, С.Н. Золотухин, Д.А.Васильев// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2004. -№12.- С. 53-57.

9. Золотухин С.Н. Бактерии рода *Citrobacter* и их бактериофаги/ С.Н.Золотухин, Л.П.Пульчеровская, Д.А. Васильев //Вопросы микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы: сборник научных работ.- Ульяновск.- 2000. -С. 53-58.

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF BACTERIA BEFORE AND AFTER INTERACTION WITH A SPECIFIC BACTERIOPHAGE

Romanova A.A.

Keywords: *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Bacillus mycoides*, *Listeria monocytogenes* 56, biological properties, CFU.

The article presents the results of comparing the rate of reproduction of microorganisms before and after their interaction with homologous bacteriophages.