

## ПРОЯВЛЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИЙ *SERRATIA MARCESCENS* И *KLEBSIELLA PNEUMONIA*

А.Г.Шестаков, кандидат биологических наук, ст.преподаватель,  
8(8422) 55-95-47, andrewsh@newmail.ru

Н.И. Молофеева, кандидат биологических наук, доцент  
8(8422) 55-95-47, nadezhda.molofeeva.67@mail.ru

Л.П.Пульчеровская, кандидат биологических наук, доцент  
8(8422) 55-95-47, pulcherovskaya.lidia@yandex.ru

С.В.Мерчина, кандидат биологических наук, доцент,  
8(8422) 55-95-47, dav\_ul@mail.ru

А.И.Калдыркаев, кандидат биологических наук, ст.преподаватель,  
8(8422) 55-95-47, usxa@ya.ru

Д.А. Васильев, доктор биологических наук, профессор  
8(8422) 55-95-47, dav\_ul@mail.ru

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

**Ключевые слова:** *Lactobacillus acidophilus*, антагонизм, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae*, пробиотик.

В статье представлены результаты исследования по определению антагонистического воздействия пробиотического штамма *Lactobacillus acidophilus* к бактериям видов *Serratia marcescens* и *Klebsiella pneumoniae*.

**Введение.** Пробиотики - живые микроорганизмы: молочнокислые бактерии, чаще бифидо - или лактобактерии, иногда дрожжи, которые относятся к нормальным обитателям желудочно-кишечного тракта животных. Термин «пробиотики», в буквальном переводе, означает «для жизни» (в отличие от термина «антибиотики» - «против жизни») по отношению к чувствительным микроорганизмам. Применение пробиотиков приводит к увеличению числа молочнокислых бактерий, естественных обитателей кишечника [1].

Молочнокислые бактерии, такие как *Lactobacillus acidophilus*, являются важными компонентами нормальной микрофлоры кишечника человека и животных. Пробиотики это микроорганизмы, которые помогают в восстановлении и поддержании здорового кишечника, обеспечивают баланс нормофлоры, что очень важно для поддержания хорошего здоровья, и включают в себя молочнокислые бактерии и биологически активные белки, такие как иммуноглобулин А и лактоферрин. Выбор *Lactobacillus acidophilus* как пробиотического агента вполне очевиден, поскольку нормальный желудочно-кишечный микробиоценоз человека и животных богат бак-

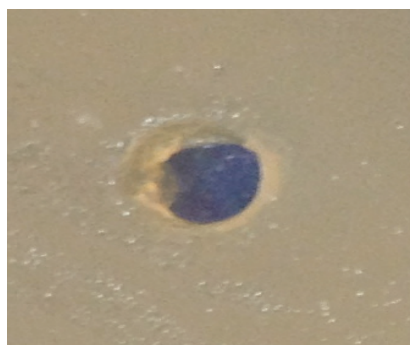
териями данного вида. *Lactobacillus acidophilus*, как пробиотики в макроорганизме обладают некоторыми важными свойствами. Они включают в себя сродство к клеткам-хозяевам, чтобы исключить или снизить титр патогенных бактерий, и вырабатывают кислоты, перекись водорода и бактериоцины антагонистические к росту патогенной микрофлоры [2].

В клинической практике, как правило, пробиотики применяются без лабораторного определения их антагонистической активности. Однако имеются данные, что антагонизм пробиотиков в отношении разных микроорганизмов проявляется неодинаково. Возможно, с этим связано в некоторых случаях отсутствие их положительного действия.

**Материалы и методы.** В работе использовали среды: МПА (Оболонск), среда для культивирования *Lactobacillus acidophilus* следующего состава: дистиллированная вода 1000гр; пептон 20гр; дрожж экстракт 5,0гр; глюкоза 20гр; твин 80 1гр; сульфат магния 0,5гр;  $K_2PO_4$  2гр; натрия цитрат 2,0гр; натрия ацетат 5,0гр. Объектами исследования служили бактерии следующих видов *Lactobacillus acidophilus* В-1909 – 1штамм, *Serratia marcescens* – 5штам-



**Рисунок 1 - Антагонистическая активность *Lactobacillus acidophilus* B-1909 в отношении штаммов *Serratia marcescens***



**Рисунок 2 -Отсутствие антагонистической активности в отношении штаммов *Klebsiella pneumoniae*.**



**Рисунок 3 - Контроль**

**Таблица 1 - Антагонистическая активность *Lactobacillus acidophilus* B-1909 в отношении *Serratia marcescens* и *Klebsiella pneumoniae***

Тест-штамм	Степень антагонистической активности <i>Lactobacillus acidophilus</i> B-1909	
	Низкая	Высокая
<i>Serratia marcescens</i> №1	-	100%
<i>Serratia marcescens</i> № 12	-	100%
<i>Serratia marcescens</i> № 14	-	100%
<i>Serratia marcescens</i> № 24	-	100%
<i>Serratia marcescens</i> № 43	-	100%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> № 5	0%	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i> № 8	0%	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i> № 32	0%	-

мов [3,5] и *Klebsiella pneumoniae* - 3 штамма [4]. Суточные культуры штаммов бактерий *Serratia marcescens* и *Klebsiella pneumoniae* получали путем культивирования в ГРМ-бульоне при 37°C. Антагонистическая активность по отношению к тестовым культурам изучалась с использованием метода отсроченного антагонизма. Степень антагонистической активности выражали в процентах.

**Результаты исследования.** Среди методов выявления антагонизма in vitro наибольшее распространение получил метод отсроченного антагонизма на плотной питательной среде, основанный на культивировании испытуемых и индикаторных микроорганизмов. Для воспроизводства данного метода мы провели его модификацию. В плотной питательной среде после затвердевания агара пробойником делали лунки

для жидкой среды. Диаметр лунки 5мм. В одной чашке Петри располагали пять лунок. Далее на поверхность МПА наносили штамм тестируемой бактерии сплошным газоном с использованием шпателя. Для каждого штамма тестируемых бактерий использовали две чашки, одна из которых служила контролем. В первой чашке в лунки вносили суспензию бактерий *Lactobacillus acidophilus* В-1909 с титром не менее  $1 \cdot 10^8$ , а во вторую чашку стерильную питательную среду для культивирования *Lactobacillus acidophilus* и ГРМ – бульон. Среды во вторую чашку вносили для того, что бы исключить ингибирующее влияние компонентов среды для культивирования *Lactobacillus acidophilus* на тестируемые штаммы, а так же в качестве контроля (рис. 1,2,3).

Об антагонистической активности судили по зоне отсутствия роста тест-штаммов вокруг колонии испытуемого штамма *Lactobacillus*

*acidophilus* В-1909. Результаты представлены в таблице 1.

Так, изученная культура *Lactobacillus acidophilus* В-1909 обладает высокой антагонистической активностью к *S. marcescens*— 100%. Наиболее устойчивыми к действию *Lactobacillus acidophilus* В-1909 оказались штаммы *K. pneumonia*, возможно это связано с наличием капсулы указанных бактерий, которая выступает в роли защитного фактора.

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты показали отличия в антагонистической активности *Lactobacillus acidophilus* В-1909 в отношении штаммов *Serratia marcescens* и *Klebsiella pneumonia*. Мы считаем, что для включения лактобактерий в комплекс пробиотиков необходимо предварительное определение индивидуальной чувствительности к патогенной и условно-патогенной микрофлоре.

#### **Библиографический список:**

1. Fuller R. , Gibson G.R. Scandinavian J Gastroenterol. —32: Suppl 22: - 1997. - p.28-31.
2. Alves, M. S. Identification of clinical isolates of indole-positive and indole negative *Klebsiella*. / M. S. Alves, R. C. Dias, A. C. DeCastro, L. W. Riely, B. M. Moreira, //J. Clin. Microbiol. 44, - 2006. – p.3640-3646.
3. Ефрейторова, Е.О. Разработка биотехнологических параметров для обнаружения бактерий вида *Serratia marcescens* в пищевых продуктах и объектах окружающей среды. /Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев Д.А., Н.И.Молофеева. //В сборнике: Биотехнология: реальность и перспективы. Международная научно-практическая конференция. - 2014. - С. 14-17.
4. Сатрtdинова, Г.Р. Биохимические тесты для ускоренной внутриродовой детекции бактерий *Klebsiella*./Г.Р.Сатрtdинова, Д.А.Васильев.//Электронный периодический научный журнал «SCI-ARTICLE.RU», №17, - 2015. – С.11-15.
5. Пульчеровская, Л.П. Изучение биологических свойств бактерий вида *Serratia marcescens* /Л.П.Пульчеровская, О.В.Кузнецова, Е.О.Бахаровская.//Материалы Международной научно-практической конференции «Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения», Том 1, - Ульяновск, - 2011, -С. 154-155.

## **MANIFESTATION BACTERIA ANTAGONISTIC PROPERTIES AGAINST LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS BACTERIA SERRATIA MARCESCENS AND KLEBSIELLA PNEUMONIA**

A.G.Shestakov, N.I. Molofeeva, L.P.Pulcherovskaya, S.V.Merchina, A.I.Kaldyrkaev, D.A. Vasilyev

**Keywords:** *Lactobacillus acidophilus*, antagonism, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumonia*, probiotic.

The article presents the results of a study to determine the antagonistic effects of the probiotic strain *Lactobacillus acidophilus* bacteria species *Serratia marcescens* and *Klebsiella pneumonia*