

**АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ РОДОВ
LACTOBACILLUS И *BIFIDOBACTERIUM* К НЕКОТОРЫМ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ
УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ЧЕЛОВЕКА**

О.В. Локутова, Е.Р. Грицкевич

МГЭИ имени А.Д. Сахарова БГУ, Минск, Беларусь, o.lokutova@mail.ru

В последние десятилетия внимание врачей и специалистов различного профиля привлекает применение препаратов-пробиотиков, оказывающих терапевтическое действие путем регуляции состава микрофлоры кишечника. Одним из факторов возросшего интереса является необходимость поиска новых методов терапии, в том числе из-за снижения эффективности антибиотиков и химиопрепаратов, а также увеличение частоты осложнений и побочных реакций при их использовании.

К пробиотикам относят живые микроорганизмы, представители в основном облигатной микрофлоры человека, которые при попадании в желудочно-кишечный тракт человека в достаточном количестве сохраняют свою активность, жизнеспособность и оказывают положительное влияние на его здоровье. Большинство пробиотиков-бактерий относится к двум родам: лактобактерии (лат. *Lactobacillus*) и бифидобактерии (лат. *Bifidobacterium*), но существует много других видов бактерий-пробиотиков. Каждый род бактерий содержит значительное число видов, у каждого вида имеются различные штаммы.

Для пробиотиков важным свойством используемого микроорганизма является наличие ярко выраженной антагонистической активности. Данное свойство позволяет использовать пробиотики для усиления, коррекции, а, в некоторых случаях, и как альтернативу антибиотикотерапии. Антагонистическая активность молочнокислых бактерий, в частности и лактобацилл с бифидобактериями, проявляется несколькими путями: конкуренцией за питательные вещества, конкуренцией за сайты адгезии и в продукции ингибирующих рот культуры-конкурента веществ.

Bifidobacterium spp обладают высокой антагонистической активностью по отношению ко многим патогенным микроорганизмам, препятствуя их проникновению в организм человека. Выделяя молочнокислую и уксусную кислоты, бифидобактерии способствуют усилению процессов пищеварения, участвуя в гидролизе белков, сбраживании сахара, расщеплении жиров.

Lactobacillus spp обладают широким спектром антагонистической активности, благодаря чему подавляется рост патогенной, гнилостной и газообразующей микрофлоры: в первую очередь протеев, сальмонелл, дизентерийной палочки. В процессе своей жизнедеятельности лактобациллы синтезируют молочную кислоту, перекись водорода, лизоцим и другие вещества, обладающие антибиотической активностью.

В ходе нашего исследования нами были самостоятельно выделены и идентифицированы молочнокислые бактерии *Bifidobacterium longum bifidum-1 или 791* из препарата «Бифидумбактерин», *Lactobacillus rhamnosus GG* из препарата «Нормобакт».

Для выявления антагонистической активности молочнокислых бактерий по отношению к патогенным и условно-патогенным тест-штаммам бактерий был использован метод агаровых блоков. Анализ динамики развития антагонистической активности проводили на 2-е и 3-е сутки.

В ходе нашего исследования нами была изучена антагонистическая активность пробиотических бактерий родов *Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.* к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека, таким как: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli XL-1 Blue*, *Escherichia coli B*, *Escherichia coli ATCC 25922* (таблица 1, 2).

Таблица 1. – Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Bifidobacterium longum bifidum-1 или 791*, выделенных из препарата «Бифидумбактерин», по отношению к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека на 1, 2 и 3 сутки совместного культивирования

Антагонистическая активность (зоны задержки роста, мм)						
Сутки	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli XL-1 Blue</i>	<i>Escherichia coli ATCC 25922</i>	<i>Escherichia coli B</i>
1	2,6 ± 0,2	0,2 ± 0,1	2,0 ± 0,3	1,3 ± 0,4	3,0 ± 0,1	0
2	3,3 ± 0,3	5,3 ± 0,2	4,3 ± 0,3	2,0 ± 0,6	4,1 ± 0,1	0
3	4,3 ± 0,3	12,5 ± 0,2	5,2 ± 0,5	3,1 ± 0,5	7,8 ± 0,2	0

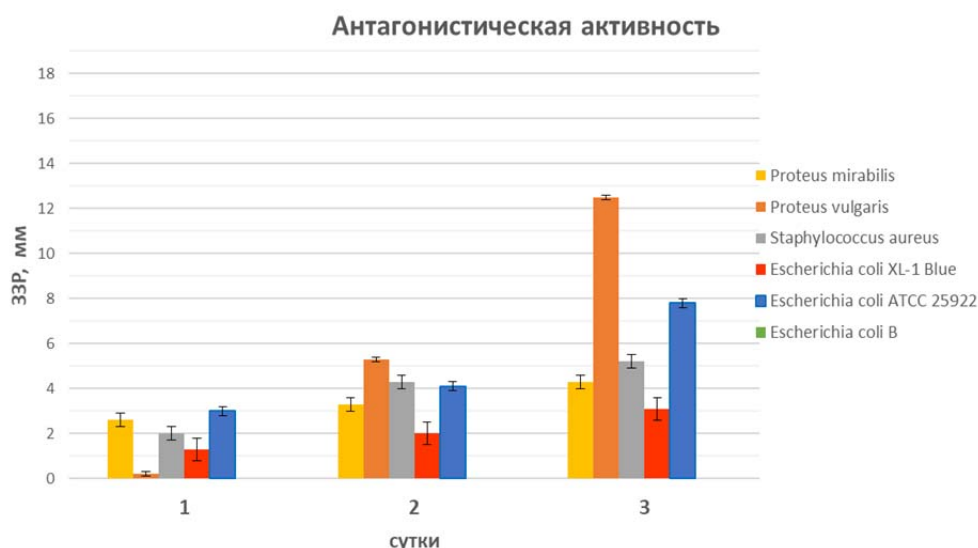


Рисунок 1. – Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Bifidobacterium longum bifidum-1 или 791*, выделенных из препарата «Бифидумбактерин», по отношению к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека на 1, 2 и 3 сутки совместного культивирования

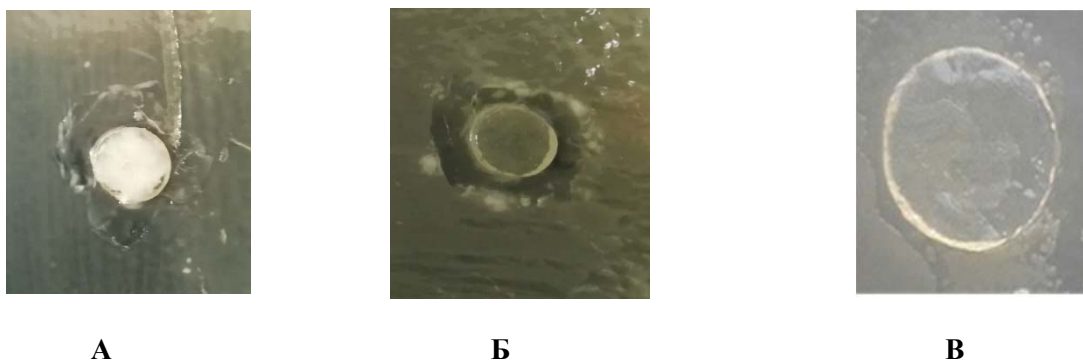


Рисунок 2. - Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Bifidobacterium longum bifidum-1* или 791, выделенных из препарата «Бифидумбактерин», по отношению к:
А) *Proteus mirabilis* Б) *Proteus vulgaris* В) *Escherichia coli* ATCC 25922 на 3 сутки совместного культивирования

Было показано (рисунок 1), что антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма бифидобактерий, выделенного из препарата «Бифидумбактерин сухой», постепенно возрастает при совместном культивировании с некоторыми представителями условно-патогенной микрофлоры на 3 сутки. Наибольшее угнетающее действие данный штамм проявляет по отношению к *Proteus vulgaris* (ЗЗР, $12,5 \pm 0,2$ мм) и отсутствие данного действия наблюдается по отношению к *Escherichia coli* В.В таблице 2 представлены результаты антагонистической активности молочнокислых бактерий штамма лактобацилл (*Lactobacillus rhamnosus GG*), выделенного из препарата «Нормобакт Л». Антагонистическая активность данного штамма проявляется по отношению ко всем штаммам энтеробактерий, кроме *Escherichia coli* B. С течением времени она нарастает плавно, что видно на рисунке 3, однако по отношению к *Proteus vulgaris* наблюдается более сильное, скачкообразное угнетающее действие.

Таблица 2. – Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Lactobacillus rhamnosus GG*, выделенных из препарата «Нормобакт», по отношению к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека на 1, 2 и 3 сутки совместного культивирования

Антагонистическая активность (зоны задержки роста, мм)						
Сутки	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli XL-1 Blue</i>	<i>Escherichia coli ATCC 25922</i>	<i>Escherichia coli B</i>
1	$2,2 \pm 0,2$	$0,4 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,4$	$3,1 \pm 0,2$	0
2	$3,1 \pm 0,3$	$14,3 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,5$	$6,9 \pm 0,2$	0
3	$4,2 \pm 0,2$	$18,0 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,3$	0

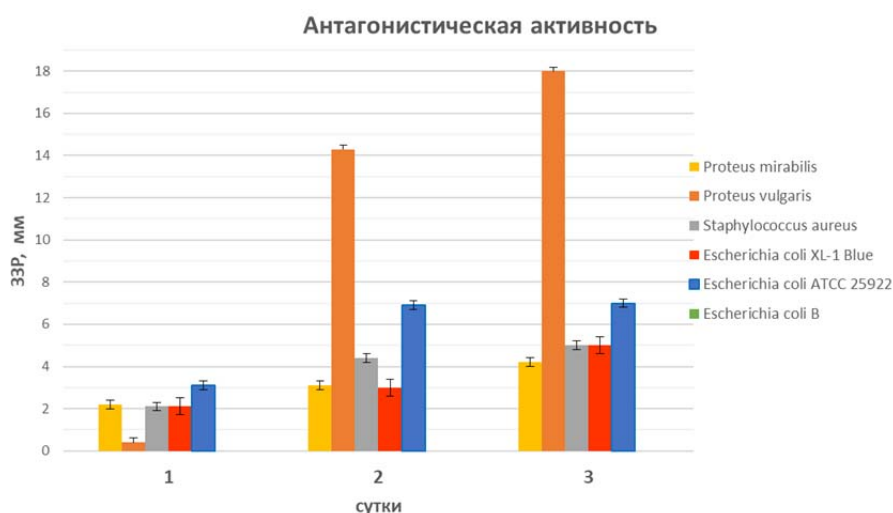
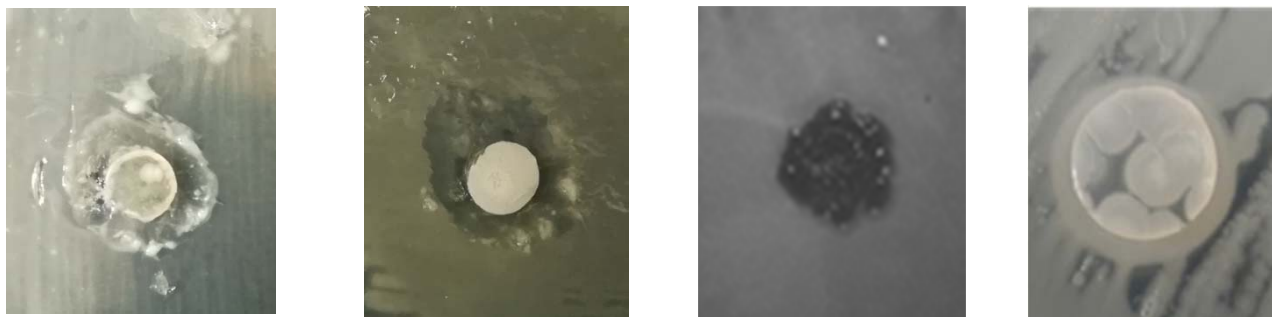


Рисунок 3. – Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Lactobacillus rhamnosus GG*, выделенных из препарата «Нормобакт», по отношению к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека на 1, 2 и 3 сутки совместного культивирования

На 2-е и 3-е сутки совместного культивирования антагонистическая активность *Lactobacillus spp.* по отношению к *Proteus vulgaris* была снижена, однако отмечалась увеличение зоны задержки роста последней (ЗЗР, $14,3 \pm 0,2$ мм до $18,0 \pm 0,3$ мм), что может говорить о стабильном бактерицидном действии данных молочнокислых бактерий на условно-патогенные бактерии. Было показано, что данные микроорганизмы проявляют антагонистическую активность в отношении условно - патогенных и патогенных микроорганизмов, но не сразу, так как с данными микроорганизмами происходит адаптация к среде.



А **Б** **В** **Г**
Рисунок 4. –Антагонистическая активность молочнокислых бактерий штамма *Lactobacillus rhamnosus GG*, выделенных из препарата «Нормобакт», по отношению к: А) *Proteus mirabilis* Б) *Proteus vulgaris* В) *Staphylococcus aureus* Г) *Escherichia coli XL-1 Blue* на 3 сутки совместного культивирования

Таким образом, было показано, что *Bifidobacterium bifidum* выделенный из препарата «Бифидумбактерин сухой», *Lactobacillus rhamnosus GG ATM 53103* из препарата «Нормобакт L», проявили высокую антагонистическую активность по отношению к *Proteus vulgaris* (ЗЗР, $12,5 \pm 0,2$ мм; $18,0 \pm 0,3$ мм соответственно) на 3 сутки совместного культивирования. Минимальная антагонистическая активность штаммов *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus rhamnosus GG ATM 53103* (ЗЗР, $0,2 \pm 0,1$; $0,4 \pm 0,2$ мм соответственно). В то же время антагонистическая активность данных молочнокислых бактерий по отношению к *Escherichia coli B* отсутствовала. А также была отмечена их стабильная активность по отношению к *Escherichia coli XL-1 Blue* и *Escherichia coli ATCC 25922*, что может говорить о том, что данные бактерии рода *Lactobacillus* входящие в состав препарата «Нормобакт L», штамм *Lactobacillus rhamnosus GG ATC 53103* и бактерии рода *Bifidobacterium* входящие в состав препарата «Бифидумбактерин сухой» штамм *Bifidobacterium bifidum* наиболее эффективны по отношению к таким бактериям и могут использоваться при подавлении роста и развития условно-патогенной микрофлоры человека.

Антагонистическая активность наиболее ярко *in vitro* определяется на 3 сутки совместного инкубирования с условно-патогенной микрофлорой. Эти результаты можно учитывать при использовании данных видов бактерий для подавления роста и развития бактерий рода *Proteus*: *Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis* в *in vivo*.

На основе этих данных можно предположить, что употребление исследуемых пробиотиков, содержащих высокопродуктивные штаммы молочнокислых бактерий с высокой антагонистической активностью, будет способствовать восстановлению нормофлоры человека и защите организма от развития заболеваний ЖКТ, вызванных условно-патогенной микрофлорой.

Результаты работы могут быть использованы при разработке методических рекомендаций для изучения антагонистической активности пробиотических препаратов молочнокислых бактерий по отношению к некоторым представителям условно-патогенной микрофлоры человека.

Список использованных источников

1. Амерханова, А.М. Роль пробиотических микроорганизмов в современных технологиях профилактической и восстановительной медицины и возможности повышения эффективности препаратов на их основе / А. М. Амерханова [и др.]. // Новые лекарственные средства. –2007. – № 4. – С. 4-5.
2. Бондаренко, В.М. Анализ профилактического и лечебного действия пробиотических препаратов с позиций новых научных технологий / В.М. Бондаренко // Микробиолог. – 2015. – № 2. – С. 90-91.

3. Бухарин, О.В. Характеристика антагонистической активности пробиотических бактерий при их взаимодействии / О.В. Бухарин [и др.]. // Клиническая микробиология антимикробной химиотерапии. –2010. – Том 12.– № 4.– С. 347-348.