

ИЗУЧЕНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ МИКРООГРАНИЗМОВ С ЦЕЛЮ СОЗДАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ К ПИЩЕ

Е.Р. Фасхутдинова, И.С. Милентьева, Л.А. Проскуракова
*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Аннотация

Цель данной работы – изучение биосовместимости пробиотических штаммов *Lactobacillus plantarum* В-1615, *Lactobacillus brevis* В-2429, *Bacillus subtilis* В-7918, *Enterococcus faecium* В-5000 и *Lactobacillus paracasei* В-2430 для создания биологически активной добавки. Для изучения биосовместимости применяли капельную методику. Установлено, что биосовместимостью обладают комбинации штаммов *Lactobacillus plantarum* В-1615 и *Lactobacillus brevis* В-2429; *Lactobacillus plantarum* В-1615 и *Bacillus subtilis* В-7918; *Lactobacillus plantarum* В-1615 и *Lactobacillus paracasei* В-2430; *Lactobacillus brevis* В-2429 и *Enterococcus faecium* В-5000; *Lactobacillus brevis* В-2429 и *Lactobacillus paracasei* В-2430; *Bacillus subtilis* В-7918 и *Enterococcus faecium* В-5000.

Ключевые слова: желудочно-кишечный тракт, бактериоцины, биологически активная добавка, пробиотические микроорганизмы, биосовместимость.

Микробиом желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека чрезвычайно разнообразен. В него входят бактерии, археи, эукариоты и вирусы [1]. Сосуществование вышеупомянутых микроорганизмов обусловлено различного рода взаимоотношениями как симбиотического, так и антагонистического характера.

Микробиота кишечника играет важную роль в обеспечении здоровья ЖКТ, например, переваривание пищи, окисление и восстановление молекул, а также синтез незаменимых аминокислот [2]. Поэтому чрезвычайно важно поддерживать здоровое функционирование данной системы.

В связи с ухудшением здоровья в виду таких факторов, как неправильное питание, неблагоприятная экологическая обстановка, а также злоупотребление приёмом антибиотиков, негативно влияющих на микробиоту ЖКТ, наблюдается рост употребления биологически активных добавок (БАД) в качестве профилактического средства. В состав БАД входят различные биологически активные вещества, способствующих нормализации функционированию органов и целых систем органов человека.

Некоторые из биологически активных веществ являются метаболитами, продуцируемыми микроорганизмами, входящих в состав микробиоты ЖКТ. Одними из таких метаболитами являются бактериоцины. Они представляют собой пептиды, обладающие антимикробной природой против ряда микроорганизмов [3]. Разработке и исследованию бактериоцинов предшествовал стремительный рост патогенных и условно-патогенных бактерий, обладающих устойчивостью к ряду антибиотиков. По сравнению с уже известными антибиотиками, бактериоцины обладают такими преимуществами, как снижение вероятности развития микробной резистентности за счет повреждения структур и гибели клетки-мишени [4]. К тому же, бактериоцины менее токсичны, обладают высокой биологической активностью. Белковая природа бактериоцинов позволяет ученым получать данные биологически активные вещества с помощью методов биоинженерии.

Продуцентами бактериоцинов могут быть пробиотические штаммы микроорганизмов, например, представители родов *Bacillus*, *Lactobacillus* и *Enterococcus* [5]. *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium* и *Lactobacillus paracasei* являются представителями нормофлоры ЖКТ человека. Для более эффективного синтеза метаболитов конструируют консорциум нескольких штаммов. При создании консорциума особую важность биосовместимость выбранных штаммов.

Целью данного исследования является изучение биосовместимости пробиотических штаммов *Lactobacillus plantarum* В-1615, *Lactobacillus brevis* В-2429, *Bacillus subtilis* В-7918, *Enterococcus faecium* В-5000 и *Lactobacillus paracasei* В-2430. Штаммы приобретены во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов Национального биоресурсного центра (БРИЦ ВКПМ) НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика.

Для изучения биосовместимости вышеупомянутых штаммов использовали капельную методику [6]. 24-часовые культуры штаммов высевали на чашки Петри с агаризованной средой MRS. После полного впитывания капли на расстоянии примерно 2 мм наносилась капля культуры другого исследуемого штамма так, чтобы произошло затекание одной капли на другую. После 24 ч инкубирования при 37 °С оценивали рост культур на чашках. Штаммы считались биосовместимыми, если происходило слияние капель на чашках Петри, что свидетельствует о совместном росте культур. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты определения биосовместимости

Штаммы	<i>Lactobacillus plantarum</i> В-1615	<i>Lactobacillus brevis</i> В-2429	<i>Bacillus subtilis</i> 21 В-7918	<i>Enterococcus faecium</i> В-5000	<i>Lactobacillus paracasei</i> В-2430
<i>Lactobacillus plantarum</i> В-1615		+	+	–	+
<i>Lactobacillus brevis</i> В-2429			–	+	+
<i>Bacillus subtilis</i> 21 В-7918				+	–
<i>Enterococcus faecium</i> В-5000					–
<i>Lactobacillus paracasei</i> В-2430					

+ Штаммы биосовместимы, – Штаммы небиосовместимы.

Таким образом, на основании результатов исследования, представленных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что биосовместимыми являются следующие пробиотические штаммы:

- Lactobacillus plantarum* В-1615 + *Lactobacillus brevis* В-2429;
- Lactobacillus plantarum* В-1615 + *Bacillus subtilis* 21 В-7918;
- Lactobacillus plantarum* В-1615 + *Lactobacillus paracasei* В-2430;
- Lactobacillus brevis* В-2429 + *Enterococcus faecium* В-5000;
- Lactobacillus brevis* В-2429 + *Lactobacillus paracasei* В-2430;
- Bacillus subtilis* 21 В-7918 + *Enterococcus faecium* В-5000.

Следовательно, они могут использоваться для создания консорциумов с целью эффективного получения бактериоцинов для профилактики нарушений микробиома ЖКТ.

Работа была выполнена с использованием оборудования ЦКП «Инструментальные методы анализа в области прикладной биотехнологии» на базе КемГУ.

Список литературы

1. Gut microbiota as a source of novel antimicrobials / E. Garcia-Gutierrez, M. J. Mayer, P. D. Cotter [et al.] // Gut microbes. 2019. Vol. 10, No 1. P. 1-21.
2. Effects of metabolites derived from gut microbiota and hosts on pathogens / Z. Li, G. Quan, X. Jiang, Y. Yang [et al.] // Frontiers in cellular and infection microbiology. 2018. P. 314.
3. Functions and emerging applications of bacteriocins / M. L. Chikindas, R. Weeks, D. Drider [et al.] // Current opinion in biotechnology. 2018. Vol. 49. P. 23-28.
4. Prospects for Using Bacteriocins of Normal Microbiota in Antibacterial Therapy (Review) / M. I. Zaslavskaya, T. V. Makhrova, N. A. Aleksandrova et al. // Modern Technologies in Medicine. 2019. Vol. 11. No 3. P. 136-145.
5. Overview of global trends in classification, methods of preparation and application of bacteriocins / M. Zimina, O. Babich, A. Prosekov, et al. // Antibiotics. 2020. Vol. 9, No 9. P. 553.
6. Волкова, Г. С. Изучение биологических межштаммовых взаимодействий и ростовых свойств производственных штаммов молочнокислых бактерий / Г. С. Волкова, Е. В. Куксова, Е. М. Серба // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020. Т. 1, № 1(1). С. 104-109.

STUDY OF BIOCOMPATIBILITY OF PROBIOTIC STRAINS OF MICROORGANISMS IN ORDER TO CREATE A BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD ADDITIVE

E.R. Faskhutdinova, I.S. Milentyeva, L.A. Proskuryakova
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Abstract

The purpose of this work is to study the biocompatibility of probiotic strains *Lactobacillus plantarum* B-1615, *Lactobacillus brevis* B-2429, *Bacillus subtilis* B-7918, *Enterococcus faecium* B-5000 and *Lactobacillus paracasei* B-2430 to create a biologically active supplement. A drip technique was used to study biocompatibility. It was found that biocompatibility is possessed by combinations of strains *Lactobacillus plantarum* B-1615 and *Lactobacillus brevis* B-2429; *Lactobacillus plantarum* B-1615 and *Bacillus subtilis* B-7918; *Lactobacillus plantarum* B-1615 and *Lactobacillus paracasei* B-2430; *Lactobacillus brevis* B-2429 and *Enterococcus faecium* B-5000; *Lactobacillus brevis* B-2429 and *Lactobacillus paracasei* B-2430; *Bacillus subtilis* B-7918 and *Enterococcus faecium* B-5000.

Keywords: gastrointestinal tract, bacteriocins, biologically active additive, probiotic microorganisms, biocompatibility.

References

1. Gut microbiota as a source of novel antimicrobials / E. Garcia-Gutierrez, M. J. Mayer, P. D. Cotter et al. // Gut microbes. 2019. Vol. 10. No 1. P. 1-21.
2. Effects of metabolites derived from gut microbiota and hosts on pathogens / Z. Li, G. Quan, X. Jiang, Y. Yang, et al. // Frontiers in cellular and infection microbiology. 2018. P. 314.
3. Functions and emerging applications of bacteriocins / M. L. Chikindas, R. Weeks, D. Drider et al. // Current opinion in biotechnology. 2018. Vol. 49. P. 23-28.
4. Prospects for Using Bacteriocins of Normal Microbiota in Antibacterial Therapy (Review) / M. I. Zaslavskaya, T. V. Makhrova, N. A. Aleksandrova et al. // Modern Technologies in Medicine. 2019. Vol. 11. No 3. P. 136-145.
5. Overview of global trends in classification, methods of preparation and application of bacteriocins / M. Zimina, O. Babich, A. Prosekov, et al. // Antibiotics. 2020. Vol. 9, No. 9. P. 553
6. Volkova, G.S. Investigation of biological interstrains and growing properties of lactic acid bacteria production strains / G. S. Volkova, E. V. Kuksova, E. M. Serba // Topical issues of the dairy industry, intersectoral technologies and quality management systems. 2020. Vol. 1, No 1(1). P. 104-109.