

ВЫДЕЛЕНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шайхатарова А. С., студентка 4 курса
Научный руководитель – к.б.н., доцент Майоров П.С.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: качество, бактерии, молока, молочнокислые бактерии, свойства, LAB, *Lactobacillus*.

В статье представлены результаты проведения исследований по выделению молочнокислых бактерий из образцов ферментированной пищевой продукции. Всего было выделено 8 штаммов бактерий, из которых палочковидными являлись 7 штаммов. В соответствии с полученными данными 2 штамма бактерий были отнесены к виду *Lactobacillus acidophilus*, 2 штамма бактерий к виду *Lactobacillus plantarum* и 1 штамм к виду *Lactobacillus delbrueckii*.

Введение

Молочнокислые бактерии играют важную роль в современном мире. Они влияют на производство пищевых продуктов, оказывают благоприятное воздействие на здоровье человека и даже могут использоваться для решения экологических проблем. Понимание и использование потенциала молочнокислых бактерий открывает новые перспективы в пищевой промышленности, медицине и устойчивом развитии. Они широко применяются в пищевой промышленности для производства разнообразных молочных продуктов, таких как йогурты, кефир, творог и сыры [1, 11-12]. Благодаря им происходит процесс брожения, который придает этим продуктам характерный вкус, а также способствует увеличению срока их годности. Так же молочнокислые бактерии, входящие в состав пробиотиков, оказывают положительное влияние на здоровье кишечной микрофлоры. Они способствуют пищеварению, укреплению иммунной системы, а также снижению воспалительных процессов в организме и являются важной

составляющей нашего здорового рациона и способствуют поддержанию баланса в организме [8, 10].

В связи с этим целью исследования являлось выделение из объектов окружающей среды молочнокислых бактерий.

В качестве целевого объекта наших исследований были использованы образцы ферментированной пищевой продукции.

Материалы и методы

В качестве основных объектов исследования использовали 3 референс-штамма молочнокислых бактерий: *Lactobacillus acidophilus* В-2900, *Lactobacillus plantarum* В-5466 и *Lactobacillus paracasei* В-4079. Все указанные бактерии были получены из коллекции кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ульяновского ГАУ. Кроме того, в работе были использованы 5 штаммов молочнокислых бактерий, выделенные из объектов внешней среды.

Объектами внешней среды для выделения молочнокислых бактерий послужили 7 образцов ферментированной пищевой продукции.

Питательные среды и реактивы: ГРМ-бульон (МПБ), ГРМ-агар (МПА), MRS-среда, среда Бликфельдта, LB-бульон, Магниева среда, среда Кесслера, Висмут-сульфит агар, среда Эндо, среда Китта-Тароцци, агар бактериологический, пептон сухой ферментативный, хлорид натрия, карбонат кальция, среды Гисса, сульфат магния, обезжиренное молоко, гидрофосфат калия двузамещенный, гидрофосфат калия однозамещенный, N-N-диметил-пара-фенилендиамид, бромтимоловый синий, калия гидроксид, реактив Эрлиха, альфа-нафтол, метиловый красный, перекись водорода, растворимый крахмал, желатин, набор окраски по Граму, иммерсионное масло.

Приборы и оборудование: набор лабораторной бактериологической посуды, холодильники минусовые и бытовые, термостат ТС 1/80 СПУ, микроскоп «Биомед» с видеофотонасадкой, набор для фильтрации фагов (Millipore-Millivac), водяная баня, лабораторные центрифуги СМ – 6 М с угловыми и баккет-роторами, автоклав ГК-100-3, термометр ртутный, дистиллятор, лупа бинокулярная МБС – 9, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС – 80.

Выделение, индикацию и идентификацию бактерий проводили по общепринятым бактериологическим методам [5-9]. Изучение

культуральных, морфологических и биохимических свойств бактерий *E. coli* проводили в соответствии с нормативными документами и литературными данными [6-7, 9].

Результаты исследований

Для выделения бактерий из объектов внешней среды нами была модифицирована существующая схема выделения молочнокислых бактерий (рис.1).

Существующая схема была дополнена тестами, которые позволяют идентифицироваться выделяемые бактерии до вида.

На заключительном этапе выделения производится окраска выделенных бактерий по Граму и изучение таких свойств бактерий, как способность гидролиза крахмала и ферментативная активность в отношении маннозы, маннита, арабинозы, сорбита, раффинозы, мальтозы.



Рис. 1. Схема выделения молочнокислых бактерий

В рамках данной работы было проведено выделение молочнокислых бактерий из 7 образцов ферментированной продукции растительного происхождения. Всего по итогам проведения первых этапов было получено 8 штаммов бактерий. Их характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Бактерии, выделенные из ферментированной продукции

№	Штамм	Место отбора образца почвы	Характер роста колоний
1	Ф1	Образец растительной ферментированной продукции №1	Мелкие колонии, белые, блестящие, с ровным краем
2	Ф2	Образец растительной ферментированной продукции №2	Колонии среднего размера, кремовые, ровные, блестящие
3	Ф3	Образец растительной ферментированной продукции №2	Мелкие колонии, белые, блестящие, с ровным краем
4	Ф4	Образец растительной ферментированной продукции №3	Колонии среднего размера, белые, ровные, блестящие
5	Ф5	Образец растительной ферментированной продукции №4	Мелкие колонии, белые, блестящие, с ровным краем
6	Ф6	Образец растительной ферментированной продукции №5	Мелкие колонии, белые, блестящие, с ровным краем
7	Ф7	Образец растительной ферментированной продукции №6	Колонии среднего размера, белые, ровные, блестящие
8	Ф8	Образец растительной ферментированной продукции №7	Мелкие колонии, белые, блестящие, с ровным краем

Практически все выделенные бактерии представляли собой грамположительные палочки различного размера (рис.2). Штамм Ф8 оказался единственным исключением и представлял собой грамположительные кокки (рис.3). Дальнейшая работа с данным штаммом не проводилась, поскольку было принято решение сосредоточиться на лактобациллах.

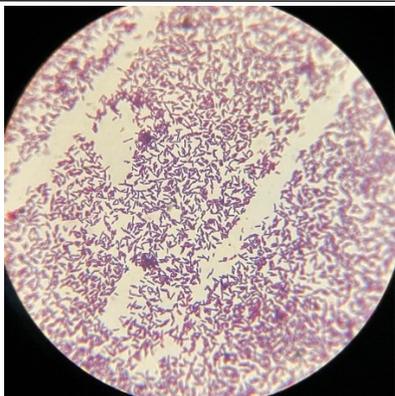


Рис. 2. Окрашенные по Грамму клетки штамма Ф2

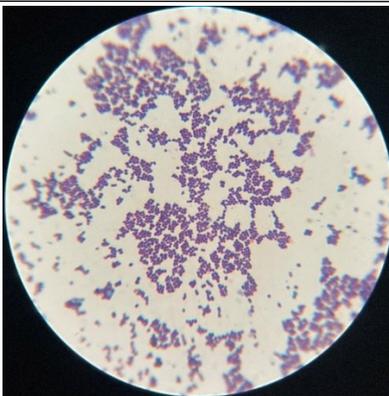


Рис. 3. Окрашенные по Грамму клетки штамма Ф8

В таблице 2 приведены сводные данные по изучению некоторых биологических свойств выделенных бактерий для их отнесения к конкретному виду.

Таблица 2 – Биологические свойства выделенных бактерий

Название штамма	Гидролиз крахмала	Ферментация					
		маннозы	маннита	арабинозы	сорбита	рафинозы	мальтозы
Ф1	+	-	+	+	+	+	+
Ф2	+	+	-	+	-	+	+
Ф3	+	+	-	-	-	-	-
Ф4	+	+	-	+	-	+	+
Ф5	-	-	+	+	+	+	-
Ф6	+	-	+	+	+	+	+
Ф7	-	+	-	-	-	+	-

«+» - положительная реакция, «-» - отрицательная реакция

В соответствии с полученными данными 2 штамма бактерий были отнесены к виду *Lactobacillus acidophilus*, 2 штамма бактерий к виду *Lactobacillus plantarum* и 1 штамм к виду *Lactobacillus delbrueckii*.

Дальнейшая работа была направлена на определение влияния молочнокислых бактерий на изменение микрофлоры мяса.

Заключение

Пищевая ферментация является традиционным методом консервирования пищевых продуктов и технологией их переработки и имеет множество особенностей, таких как разнообразие теста, вкусов и текстур, а также важность для здоровья в целом. Ферментированные продукты улучшают усвояемость благодаря предварительному перевариванию полезных микроорганизмов и предотвращению заболеваний.

В целом, молочнокислые бактерии (LAB) являются неспорообразующими бактериями. Молочнокислые бактерии производят ферментированные углеводы. Молочнокислые бактерии играют важную роль в общем процессе ферментации пищевых продуктов и являются самыми разнообразными штаммами, используемыми для производства молочных продуктов, кондитерских изделий и круассанов, овощей и мясных продуктов. Еще одной функцией этих лабораторий является увеличение срока годности в зависимости от качества сырья. Рост патогенных микроорганизмов и продуктов, вызывающих порчу, в ферментированных продуктах сдерживается присутствием ингибиторных веществ, полученных из закваски, и небольших пептидов, лактата, других органических кислот и перекиси водорода.

В рамках работы проведено выделение молочнокислых бактерий из объектов внешней среды. Всего было выделено 8 штаммов бактерий, из которых палочковидными являлись 7 штаммов. В соответствии с полученными данными 2 штамма бактерий были отнесены к виду *Lactobacillus acidophilus*, 2 штамма бактерий к виду *Lactobacillus plantarum* и 1 штамм к виду *Lactobacillus delbrueckii*.

Библиографический список:

1. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа

2. ГОСТ 33951-2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения молочнокислых микроорганизмов
3. ГОСТ 10444.12-2013 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов
4. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013)
5. Балаклиец Н.И., Тагаев П.А. – Экология и микроорганизмы. Х.: ХООО НЭО «ЭкоПерспектива», 2015.
6. Васильев, Д.А. Методы общей бактериологии. – Ульяновск, 2016. – 152 с.
7. Васильев Д.А. Практическое руководство по биологической безопасности при работе в бактериологической лаборатории / Д.А. Васильев, А.В. Меркулов, А.А. Нафеев, С.Н. Золотухин // Ульяновск. – 2015,- с. 52.
8. Ившина, И. Б. Большой практикум «Микробиология»/ И.Б. Ившина - СПб. Проспект Науки, 2014
9. Лабинская, А.С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологического исследования/А.С. Лабинская, Л.П. Блинкова, Л.П. Ещина. // М.: «Медицина», 2004. – 261с.
10. Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. Bergey's 11. Manual of Systematic Bacteriology, Vol.3. The Firmicutes. 2nd ed. // Berlin.: Springer-Verlag. 2009. 1422 p.
11. Zhu, Y. (2018). Advances in Bioprocessing and Engineering. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
12. Miles, E. A. and Trinci, A. P. J. Effect of pH and temperature on morphology of batch and chemostat cultures of *Penicillium chrysogenum*. Trans. Br. Mycol. Soc. 2013. 81 (2): 193-200.

ISOLATION OF LACTIC ACID BACTERIA FROM ENVIRONMENTAL OBJECTS

Shaikhatarova A.S.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *quality, bacteria, milk, lactic acid bacteria, properties, LAB, Lactobacillus.*

*The article presents the results of research on the isolation of lactic acid bacteria from samples of fermented food products. In total, 8 strains of bacteria were isolated, of which 7 were rod-shaped strains. According to the data obtained, 2 strains of bacteria were assigned to the species *Lactobacillus acidophilus*, 2 strains of bacteria to the species *Lactobacillus plantarum* and 1 strain to the species *Lactobacillus delbrueckii*.*