

УДК 579.64

ИЗУЧЕНИЕ САХАРОЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ОБЪЕКТОВ САНИТАРНОГО НАДЗОРА

К.В. Белова, аспирант

тел. 8(8422)55-95-47, belova_ksenya@mail.ru

М.А. Лыдина, кандидат биологических наук, ст. преподаватель

тел. 8(8422)55-95-47, feokna@yandex.ru

Д.А. Васильев, доктор биологических наук, профессор

тел. 8(8422)55-95-47, dav_ul@mail.ru

С.Н. Золотухин, доктор биологических наук, профессор

тел. 8(8422)55-95-47, fvt.zol@yandex.ru

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Б.И. Шморгул, кандидат ветеринарных наук

ФГБУ «ВГНКИ»,

тел. 7 (499) 253-14-68, dav_ul@mail.ru

Ключевые слова: *бациллы, штаммы, биохимические тесты, колонии, сахаролитические свойства, Bacillus coagulans*

Работа посвящена изучению сахаролитических свойств бактерий, выделенных из объектов санитарного надзора. Экспериментальным путем было доказано, что музейный штамм бактерий *Bacillus coagulans* 566 и выделенные нами культуры бацилл обладают аналогичными сахаролитическими свойствами. На основании полученных данных мы предварительно относим выделенные нами 12 штаммов (из 19 выделенных) к виду *Bacillus coagulans*

Введение. Бациллы – это прямые палочки, чаще крупные, 2-10 мкм, с закругленными или обрубленными концами, располагаются в мазке часто цепочками. Отличительная особенность бактерий рода *Bacillus* – способность к образованию эндоспор, характеризующихся высокой термоустойчивостью, непроницаемостью для многих красителей и дезинфицирующих веществ, устойчивостью к УФ-лучам, ионизирующей радиации [9-11].

Ряд бацилл вызывают порчу продуктов, в том числе консервированных, молочных и кулинарных изделий. Спороносным бактериям, особенно их термофильным формам, отводится значительная роль в процессах самосогревания зерна. Многие виды обладают фитопатоген-

ными свойствами. Встречаются патогенные виды, в том числе возбудитель сибирской язвы [1-4].

Идентификация бактерий рода *Bacillus* строится, в том числе и на изучении их биохимических свойств, к которым относятся сахаролитические свойства [1-2].

Свойство расщеплять углеводы и высокоатомные спирты, которые принято объединять в одну группу, именуемую сахарами, присуще многим патогенным микробам. Под действием сахаролитических ферментов бактерий сахара расщепляются на альдегиды и кислоты. Конечными продуктами их расщепления являются газообразные вещества: CO_2 и H_2 [4-6].

Характерно, что различные виды и даже разновидности микробов относятся по-разному к одним и тем же сахарам. Так, например, одни бактерии, ферментируя лактозу, остаются нейтральными в отношении глюкозы, другие, наоборот, сбраживают глюкозу, а третьи, наиболее активные, вызывают расщепление и глюкозы, и лактозы [2].

Для изучения сахаролитических ферментов исследуемую культуру бактерий засевают в питательные среды Гисса, называемые также «пестрым» рядом. «Пестрый» ряд Гисса содержит обычно 5 пробирок: с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой. При некоторых исследованиях для более углубленного изучения биохимических свойств выделенного микроба ряд Гисса дополняют дульцитом, сорбитом, ксилитом, арабинозой и некоторыми другими сахарами. Другими словами, есть «большой» и «малый» «пестрый ряд» [6-8].

Название «пестрый» ряд обусловлено тем, что под действием ферментов микроба одни углеводы остаются неизменными и, следовательно, цвет питательной среды не меняется, в то время как другие сахара расщепляются, образуя кислые продукты распада, которые изменяют цвет индикатора и, соответственно, цвет питательной среды [5, 6].

Материалы и методы исследований. Для дифференциации выделенных нами ранее из объектов санитарного надзора культур использовали сахаролитические тесты, предложенные Сидоровым [5], Смирновым [6], Калдыркаевым [2], по которым можно было частично идентифицировать выделенные бациллы: глюкоза, маннит, дульцит, лактоза, мальтоза. Также использовали в работе референс-штамм *Bacillus coagulans* 566 для сравнения полученных результатов. В работе использовали среды Гисса ООО «БиоКомпас – С» (г. Углич) с глюкозой, маннитом, дульцитом, лактозой, мальтозой.

Результаты исследований и их обсуждение. Пробирки с набором сред Гисса ставили в штатив в один ряд. На каждой пробирке надписывали название сахара, содержащегося в среде. На первой пробирке каждого ряда, кроме названия сахара, указывали номер исследуемой микробной культуры. Культуру брали на кончике петли в очень небольшом количестве и засеивали по общепринятой методике.

Учет результатов проводили через 24 часа после инкубирования в термостате (температура 37°C). В некоторых пробирках наблюдалось изменение цвета среды, а так же образование пузырьков газа.

Полученные нами результаты изучения биохимических свойств выделенных нами бацилл были сравнены с данными по изучению биохимических свойств штамма бактерии вида *Bacillus coagulans* 566, полученного из музея кафедры МВЭ и ВСЭ УГСХА им. П.А. Столыпина. Результаты биохимических тестов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица биохимических свойств референс-штамма *Bacillus coagulans* и выделенных бацилл

№ культур	Название тестов				
	Глюкоза	Маннит	Дульцит	Лактоза	Мальтоза
566	+ (везде желтый цвет)	+ голубой	+ розовый, снизу гол.	+ желтый	+ синий
1	+	+ голубой	+ желтый	-	+ - сверху голубой, внизу розовый
2	+	+ голубой	+ сверху желтый, снизу роз.	-	+ - сверху голубой, внизу розовый
3	+	+ светло-голубой	+ св.-гол.	+ желтый	-
4	+	+/- светло-розовый	+/- св. роз. С желтым отд.	-	-
5	+	+/- светло-розовый	+ св.-роз.	+ сиренево-голубой	+ - бледно-красный
6	+	+ св.-голубой	+ св.-гол.	+ бледно-желтый	+ сине-зеленый

Продолжение таблицы 1

№ культур	Название тестов				
	Глюкоза	Маннит	Дульцит	Лактоза	Мальтоза
7	+	+/- светло-розовый	-	-	-
8	+	+ голубой	+ розовый, снизу гол.	+ ярко желтый	+ синий
9.1	+	+ голубой	+ голубой	-	+ сине-зеленый
9.2	+	+/- светло-розовый	+ - светло-розовый	-	-
10	+	+/- газы	+ бледно-голубой	+/- желто-фиолетовый	+ голубой газы
11	+	+/- светло-розовый	+ - светло-розовый	-	-
12	+	+ светло-голубой	+ голубой	+ сверху сиреневый, снизу желтый	+ синий
13	+	+/- светло-розовый	+ - светло-розовый	-	-
14	+	+/- светло-розовый	+/-	-	-
15.1	+	+ голубой	+ голубой	+ желтый, газы	+ голубой, газы
15.2	+	+ голубой, газы	+ бледно-голубой	+ - желто-фиолетовый	+ голубой, газы
15.3	+	+ голубой, газы	+ голубой	+ желтый, газы	+ голубой, газы
16	+	+ голубой, газы	+ голубой	+ желтый, газы	+ голубой, газы

Примечания:

“+” - ферментация сахара с образованием кислоты, газа и т.д.

“-” - отрицательный результат.

Заключение. Экспериментальным путем было доказано, что музейный штамм бактерий *Bacillus coagulans* 566 и выделенные нами культуры бацилл обладают аналогичными сахаролитическими свойствами.

На основании полученных данных мы предварительно относим выделенные нами 12 штаммов (из 19 выделенных) к виду *Bacillus coagulans*.

Библиографический список

1. Белова, К.В. Характеристика биологических свойств бактерий *Bacillus coagulans* / К.В. Белова, Н.А. Феоктистова // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии. Материалы VII-й Международной студенческой научной конференции. - том 2. - Ульяновск, 2015. - с. 197. - URL: http://old.ugsha.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=7215&Itemid=1413 – дата обращения 15.12.2015.
2. Калдыркаев, А.И. Биохимические свойства бактерий *Bacillus cereus* / А.И. Калдыркаев, А.В. Алешкин, Н.А. Феоктистова [и др.] // В сборнике: Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве. - 2013. - С. 186-188.
3. Калдыркаев, А.И. Разработка системы фаговаров бактерий *Bacillus cereus* для идентификации и мониторинга данного микроорганизма / А.И. Калдыркаев, Н.А. Феоктистова, А.В. Алешкин // В книге: «Бактериофаги микроорганизмов значимых для животных, растений и человека». - Ульяновск, 2013. - С. 211-225.
4. Клевакин, В. М. Санитарная микробиология пищевых продуктов / В.М. Клевакин, В.В. Карцев. - Л.: Медицина, 1986. - с. 34-45.
5. Сидоров, М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: справочник / М.А. Сидоров. - М. Колос, 1995. - с. 104-112.
6. Смирнов, В.В. Методические рекомендации по выделению и идентификации бактерий рода *Bacillus* из организма человека и животных / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.Б. Сорокулова. - Киев: Наукова думка, 1983. - с. 51.
7. Феоктистова, Н.А. Разработка схемы исследования материала с целью выделения и ускоренной идентификации бактерий видов *Bacillus cereus* и *Bacillus subtilis* / Н.А. Феоктистова, А.И. Мустафин, А.И. Калдыркаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2011. - № 4(32). - с. 288-291.
8. Феоктистова, Н.А. Выделение и изучение биологических свойств бактериофагов рода *Proteus*, конструирование на их основе био-препарата и разработка параметров практического применения/ диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2006. – С. 53.

9. Феоктистова, Н.А. Выявление бацилл, вызывающих порчу продуктов питания (БВППП) бактериологическими методами / Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев, Т.Г. Юдина, С.Н. Золотухин // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной науки: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2015. - С. 103-110.
10. Феоктистова, Н.А. Результаты сравнительного анализа бактериологических методов исследований какао-порошка на наличие бацилл, вызывающих порчу продуктов питания (БВППП) / Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1 - (29). - С. 69-76.
11. Феоктистова, Н.А. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов бактерий *Bacillus subtilis* / Н.А. Феоктистова // В книге: «Бактериофаги микроорганизмов значимых для животных, растений и человека». - Ульяновск, 2013. - С. 186-197.

STUDYING OF SAKHAROLITICHESKY PROPERTIES OF THE BACTERIA ALLOCATED FROM OBJECTS OF SANITARY INSPECTION

Belova K.V., Lydina M. A., Vasilyev D. A., Zolotukhin S. N., Shmorgun B. I.

Keywords: bacilli, strains, biochemical tests, colonies, sakharoliticheskyy properties, *Bacillus coagulans*.

Work is devoted to studying the sakharoliticheskikh of properties of the bacteria allocated from objects of sanitary inspection. It was experimentally proved that the museum strain of bacteria of *Bacillus coagulans* 566 and cultures of bacilli allocated with us possess similar sakharoliticheskyy properties. On the basis of the obtained data we carry previously 12 strains allocated with us (from 19 allocated) to a type of *Bacillus coagulans*.