

УДК 579.63

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ШТАММОВ *BACILLUS COAGULANS*

**Мартынова К.В., Майоров П.С., аспиранты факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Васильев Д.А., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия**

Ключевые слова: *Bacillus coagulans*, тинкториальные, биохимические, культуральные, свойства, схема Gordon.

В статье описаны результаты исследований по изучению тинкториальных, культуральных и биохимических свойств *B. coagulans* 566, *B. coagulans* 10473, *B. coagulans* 10468, *B. coagulans* 732, *B. coagulans* 948, полученных музея НИИЦМиБ ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. Свидетельствуют, что коллекционные штаммы обладают сходными биохимическими свойствами по подвижности и продукции каталазы и лецитиназы; гидролизу крахмала и мочевины, разжижению желатина и росту при 7 % NaCl; образованию кислоты из сахарозы, дульцита, мальтозы и глюкозы, ксилозы; утилизации цитрата. Однако, была выявлена вариабельности по манниту, инозиту, сорбиту.

Введение. Контаминация пищевого сырья и продуктов питания бактериями *Bacillus coagulans*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus mycoides* на всех этапах технологического процесса – это серьезная проблема пищевых производств, так как эти спорообразующие солетолерантные бактерии являются возбудителями порчи [1-3]. Изучение микроорганизмов невозможно без распознавания принадлежности отдельных их колоний к тем или иным биологическим видам, типам, родам и т.д. Процесс аутентификации организмов является одним из самых важных и трудоемких этапов проведения биологических исследований [4-5].

Цель работы - изучение тинкториальных, культуральных и биохимических свойств штаммов *Bacillus coagulans*.

Материал и методика исследований. Штаммы *B. coagulans* 566, *B. coagulans* 10473, *B. coagulans* 10468, *B. coagulans* 732, *B. coagulans* 948, получены из музея НИИЦМиБ ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. Изучение

тинкториальных, культуральных и биохимических свойств *B. coagulans* [6-9].

Результаты исследований. Экспериментально нами установлено, что все пять изучаемых штаммов *B. coagulans* – это грамположительные кислотоустойчивые удлиненные палочки с закругленными концами. Была отмечена слабовыраженная подвижность. Спора *B. coagulans* располагается на одном из полюсов клетки и имеет форму эллипса. Оптимальный рост бактерии наблюдается при 35-50 °С и pH в пределах от 5.5 до 6.2. Все изучаемые штаммы *Bacillus coagulans* на мясо-пептонном агаре вырастают в виде сочных с морщинистой поверхностью слизистых матовых колоний серо-белого цвета с волнистым краем. Рост на мясо-пептонном бульоне характеризуется слабым помутнением среды и образованием на ее поверхности пленки.

Для изучения биохимических свойств штаммов *B. coagulans* частично использовали схему Gordon [9]. Оценка результатов посевов проводилась через 24-48 часов инкубирования в термостате (36±1 °С).

Подвижность микроорганизмов изучали при посеве культуры в полужидкий агар (0,45-0,75 % агара) уколом. Для изучения продукции каталазы чашечную культуру заливали 10% H₂O₂. Образовавшиеся пузырьки газа свидетельствовали о наличии каталазы. Продукцию летициназы изучали на бульоне с яичным желтком. О летициназной активности судили по появлению беловатой мути и всплывающим хлопьям. Гидролиз крахмала наблюдали на картофельном агаре. Чашки Петри с засе-



Рисунок 1 – Результаты изучения способности культур *B. coagulans* 566,

***B. coagulans* 10468 гидролизировать крахмал (термостатирование посевов в течение 22±2 часов при температуре 36±1°С)**

Таблица 1 – Характеристика штаммов *Bacillus coagulans*

Название тестов		Номера штаммов				
		566	10468	10473	732	948
Схема Гордона	Подвижность микроорганизмов	+	+	+	+	+
	Продукция каталазы	+	+	+	+	+
	Продукция летициназы	-	-	-	-	-
	Гидролиз крахмала	+	+	+	+	+
	Разжижение желатина	-	-	-	-	-
	Гидролиз мочевины	-	-	-	-	-
	Рост при 7 % NaCl	-	-	-	-	-
Дополнительные биохимические тесты	Кислоты:					
	сахарозы	+	+	+	+	+
	дульцита	+	+	+	+	+
	маннита	-	-	+	-	-
	мальтозы	+	+	+	+	+
	глюкозы	+	+	+	+	+
	инозита	-	-	-	+	+
	сорбита	-	-	+	-	-
	ксилозы	+	+	+	+	+
	лактозы	-	-	+	-	-
Утилизация цитрата	-	-	-	-	-	

янным картофельным агаром через 24ч. заливали раствором Люголя. Светлые зоны вокруг посевов свидетельствовали о гидролизе крахмала (рис. 1). Изучали способность культур *B. coagulans* разжижать желатин. Результаты исследований отражены в таблице 1.

Дополнительными тестами для дифференциации штаммов *Bacillus coagulans* были биохимические тесты, предложенные Сидоровым [4]. Результаты представлены в таблице 1.

Заключение. Проведенные нами исследования по изучению тинкториальных, культуральных и биохимических свойств *B. coagulans* 566, *B. coagulans* 10473, *B. coagulans* 10468, *B. coagulans* 732, *B. coagulans* 948, полученных музея НИИЦМиБ ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ свиде-

тельствуют, что коллекционные штаммы обладают сходными биохимическими свойствами по подвижности и продукции каталазы и лецитиназы; гидролизу крахмала и мочевины, разжижению желатина и росту при 7 % NaCl; образованию кислоты из сахарозы, дульцита, мальтозы и глюкозы, ксилозы; утилизации цитрата. Однако, была выявлена вариабельности по манниту, инозиту, сорбиту.

Библиографический список:

1. Белова, К.В. Изучение биохимических свойств выделенных культур *Bacillus coagulans* / К.В. Белова, Н.А. Феоктистова // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике Сборник статей. 2016. С. 440-450.
2. Феоктистова, Н.А. Методы идентификации *Bacillus coagulans*, включая фагоидентификацию / Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, К.В. Белова и др. // Бактериофаги: теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы Третьей научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 89-90.
3. Феоктистова, Н.А. Распространение *Bacillus cereus* и *Bacillus mycoides* в объектах санитарного надзора / Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. - № 1 (25). - С. 68-76.
4. 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.
5. Феоктистова, Н.А. Выделение бактерий вида *Bacillus mesentericus* из объектов санитарного надзора / Н.А. Феоктистова, М.А. Юдина, Д.А. Васильев, И.Р. Хусаинов И.Р. // Молодежь и наука XXI века: материалы III-й Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Ульяновск, 2010. - С. 82-84.
6. Макеев, В.А. Изучение чувствительности бактерий рода *Bacillus* к различным концентрациям хлорида натрия / В.А. Макеев, М.А. Юдина, А.Х. Мустафин, А.И. Калдыркаев, Н.А. Феоктистова, С.В. Мерчина // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному году ветеринарии в ознаменование 250-летия профессии ветеринарного врача. – Ульяновск, 2011. - С. 185-187.

7. Лабинская, А.С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологического исследования / А.С. Лабинская, Л.П. Ещина. - М.: Медицина, 2004. - С. 34-37.
8. Сидоров, М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов: справочник / М.А. Сидоров. - М. Колос, 1995. - С. 104-112.
9. Gordon, R. The genus *Bacillus* / R. Gordon // In Handb. Microbiol. Cleveland (Ohio), 1973. - V.1. - P.71-88.

IDENTIFICATION OF STRAINS OF BACILLUS COAGULANS

Martynova K.V., Mayorov P. S., Vasilyev D.A.

Keywords: *Bacillus coagulans*, tinktorialny, biochemical, cultural, properties, scheme Gordon.

In article results of researches on studying the tinktorialnykh, cultural and biochemical B. coagulans 566, B. coagulans 10473, B. coagulans 10468, B. coagulans 732, B. coagulans 948 received museum NII CeB FGBOOU WAUGH the Ulyanovsk GAU demonstrate that collection strains have similar biochemical properties on mobility and production of a catalase and a letsitinaza; to conversion and urea, to fluidifying of gelatin and growth pri7 NaCl %; to formation of acid from sucrose, dulcitol, a maltose and glucose, a xyrod; citrate utilization. However, it was revealed variabilities on a mannitol, an inositol, sorbitol.