

УДК 619:578

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

*Калдыркаева З.С., магистр 1 курса ФВМиБ
Научный руководитель – Золотухин С.Н., доктор
биологических наук, профессор,
тел. 8(8422)55-95-47, e-mail: fvm.zol@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *Бациллы, Bacillus, пищевые продукты, бактериофаги, контаминация, отравления, бактерии.*

В статье описаны факультативно-аэробных спорообразующих бактерий рода Bacillus чаще всего встречающиеся в пищевых продуктах животного и растительного происхождения и их идентификация при помощи бактериофагов.

Различные виды спорообразующих бактерий рода *Bacillus* (Conn F. 1872) широко распространены в окружающей среде и нередко рассматривались как возбудители разнообразных видов порчи пищевых продуктов [1, 2, 8, 9].

Из спорообразующих микроорганизмов значительную долю остаточной микрофлоры мясных и мясо-растительных консервов обычно составляют термофильные бациллы (*Bacillus polymyxa*, *Bacillus asterosporus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus thermoliquefaciens*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus aerothermophilus*), а также, мезофильные бациллы (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus mesentericus* и др.) имеющие очень термоустойчивые споры [1, 2, 3, 5, 6, 7].

Два вида бактерий рода *Bacillus* входят в группу микроорганизмов, вызывающих плоскокислую порчу консервов - *Bacillus coagulans* (*Bacillus thermoacidurans*) и *Bacillus stearothermophilus*. Споры вышеназванных микроорганизмов были найдены в консервированных овощах и молочных консервах, при благоприятных условиях они могут прорасти и привести к порчи продуктов. Развитие в консервированных продуктах бактерий видов *Bacillus coagulans* (*Bacillus thermoacidurans*) и *Bacillus stearothermophilus* приводит к изменению pH, бомбаж консервов не происходит, как при контаминации содержимого бактериями вида *Clostridium thermosaccharolyticum* [1, 2, 3].

Бактерии вида *Bacillus coagulans* (Hammer B.W., 1915) редко выде-

ляются из почвы, однако являются частыми контаминантами продуктов, отличающихся повышенной кислотностью среды (консервированные томатный сок, силос, лечебные кремы и антациды) [1, 2].

Бактерии видов *Bacillus subtilis* (Ehrenberg C.G., 1835) и *Bacillus mesentericus* широко распространены в почве и воздухе, постоянно загрязняют пищевые продукты, а также материалы и сырье, используемые для их выработки. Описаны случаи порчи консервов с бомбажем банок, при которых отмечалось массовое распространение бактерий видов *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus* [1, 2].

Бактерии видов *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus* являются возбудителями болезней печеного хлеба и макарон [1].

Бактерии вида *Bacillus mesentericus* - фитопатогенные бактерии, поражающие различные растения: лен, тыкву, кукурузу, свеклу, плоды апельсина, абрикоса, кабачков и других растений, клубни картофеля, семенники капусты, коробочки хлопчатника. Из загнивших плодов томатов были выделены штаммы спорообразующих бактерий относящихся к видам *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus* [1, 9].

Другой группой спорообразующих бактерий, вызывающих поражение растений, являются бактерии видов *Bacillus macerans* (Schardinger F., 1905), *Bacillus polymyxa* (Prazmowski, A., 1880). Эти виды бактерий вызывают бактериоз льна. Описаны поражения картофеля, моркови, лука, огурцов и других растений и плодов, вызываемые бактериями видов *Bacillus macerans*, *Bacillus polymyxa*. Ведущим фактором в этиопатогенезе этих поражений являются ферменты, разлагающие пектин и протопектин [1].

Распространенными возбудителями порчи различных пищевых и кулинарных изделий, а также молочных продуктов являются *Bacillus cereus*. Источником загрязнений микроорганизмами являются воздух и различные предметы окружающей среды. При хранении пищевых продуктов в отсутствие холода всегда создаются благоприятные условия для развития и массового размножения бактерий [1].

Трансформация спор бактерий вида *Bacillus cereus* в вегетативные формы и их размножение протекают при температуре 10-49°C и рН 4,9-9,3. При хранении пищи в холодильнике (0-4 °С) бактерии вида *Bacillus cereus* не размножаются. Их размножению также препятствует кислая среда и высокая концентрация сахара. Схожими с *Bacillus cereus* характеристиками обладают еще несколько бактерий этого рода, в том числе *Bacillus thuringensis*, *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* [1, 2].

Бактерии вида *Bacillus licheniformis* (Weigmann H., 1898), входят в условную группу *Bacillus subtilis – mesentericus*, они были выделены

из проб хлеба, пораженного каторофельной болезнью хлеба. Бактерии вида *Bacillus licheniformis* выделяют также при септицемиях, перитонитах, офтальмологических гнойных осложнениях, выкидышах, а также пищевых отравлениях, связанных с потреблением в пищу молочных и мясных продуктов, в том числе детского питания, овощей. Клиника отравлений, вызванных бактериями вида *Bacillus licheniformis* счень схожа с симптомами пищевого токсикоза, вызванного бактериями вида *Bacillus cereus* (Frankland, G.C. and Frankland P.F., 1887) [1, 2].

Идентификация выше перечисленных бацилл проводится биохимическими методами, что длительно по времени и часто не эффективно, из-за близкого родства видов [4, 5]. Для более точной видовой диагностики рекомендуем использовать бактериофаги. Применяя фаговые биопрепараты можно осуществлять контроль параметров технологического процесса изготовления продуктов питания, анализировать качественный и количественный состав выделенных из сырья бацилл, являющихся причиной картофельной болезни хлеба, порчи продуктов питания, пищевых отравлений, вызванных непатогенными бактериями рода *Bacillus*, разрабатывать контрольные меры для их ликвидации.

Библиографический список

1. Калдыркаев, А.И. Пищевые отравления, вызванные бактериями вида *Bacillus cereus* // А.И. Калдыркаев, Н.А. Феоктистова, М.А. Юдина [и др.] // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 1 всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Краснодар, 2007. – С.283-286
2. Калдыркаев, А.И. Изучение биохимической активности бактерий вида *Bacillus cereus*, выделенных из пищевых продуктов и объектов внешней среды / А.И. Калдыркаев, М.А. Юдина, Н.А. Феоктистова [и др.] // Актуальные вопросы аграрной науки и образования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА. – Ульяновск, 2009. – Т 4. – С. 117-120.
3. Калдыркаев, А.И. Разработка фаговых препаратов индикации и идентификации бактерий рода *Bacillus* в пищевом сырье и продуктах питания / А.И. Калдыркаев, А.Х. Мустафин, Н.А. Феоктистова [и др.] // Биологически активные вещества микроорганизмов прошлое, настоящее, будущее: материалы всероссийского симпозиума с международным участием. – Москва, 2011. – С.86.
4. Калдыркаев, А.И. Разработка схемы исследования материала с целью выделения и ускоренной идентификации бактерий видов *Bacillus cereus* и *Bacillus subtilis* / А.И Калдыркаев, Н.А. Феоктистова, А.Х. Мустафин // Известия Орен-

- бургского государственного аграрного университета. – 2011. – №4(32). – С. 288-291.
5. Калдыркаев, А.И. Изучение литической активности фагов *Bacillus cereus* при хранении / А.И. Калдыркаев, З.С. Голякевич, А.С. Гранкина, Д.А. Васильев // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VIII международной научно-практической конференции. 2017. С. 208-211.
 6. Васильев, Д.А. Характеристика биологических свойств бактериофагов вида *Bacillus subtilis* / Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, И.Н. Хайруллин, Н.А. Феоктистова, А.И. Калдыркаев, М.А. Юдина, А.Х. Мустафин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1. – С. 79-83.
 7. Васильев, Д.А. Биоиндикация бактерий *Bacillus mycoides* в объектах санитарного надзора / Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, Н.А. Феоктистова, М.А. Лыдина, А.И. Калдыркаев, В.А. Макеев, И.Г. Швиденко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 52-56.
 8. Феоктистова, Н.А. Распространение *Bacillus cereus* и *Bacillus mycoides* в объектах санитарного надзора / Н.А. Феоктистова, А.И. Калдыркаев, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1 (25). – С. 68-76.
 9. Голякевич, З.С. Разработка защитной среды (стабилизатора) для лиофилизации бактерий / З.С. Голякевич / В сборнике: Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии материалы X-й Международной студенческой научной конференции. 2017. С. 18-21.

DISTRIBUTION OF BACTERIA OF THE GENUS OF BACILLUS IN FOODSTUFFS

Kaldyrkaeva Z.S., Zolotukhin S.N.

Key words: *Bacillus, Vasillus, food products, bacteriophages, contamination, poisoning, bacteria.*

The article describes optional aerobic spore-forming bacteria of the genus Vasillus most often found in food products of animal and plant origin and their identification with the help of bacteriophages.