

УДК 619:579

ИЗУЧЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ БАКТЕРИЙ ВИДА *BACILLUS CEREUS*

*Калдыркаев А.И., * Юдина М.А., * Феоктистова
Н.А., * Васильев Д.А., * Архипова Г.Ф. ***
*Научно-исследовательский инновационный центр
микробиологии и биотехнологии*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»**

*ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
ветеринарной вирусологии и микробиологии» ***

*The characteristic of virulent properties of bacteria of kind *Bacillus cereus*, allocated of objects of environment and foodstuff is given.*

*Дана характеристика вирулентных свойств бактерий вида *Bacillus cereus*, выделенных из объектов окружающей среды и пищевых продуктов.*

Бактерии вида *Bacillus cereus* вызывают два типа пищевых отравлений микробной этиологии (гастроэнтеритов). Первый тип отличает укороченный инкубационный период (около 4-5 ч.), характерны изнуряющие диарея и рвота. Инфекционные поражения этого типа можно считать токсикозами связанными действием метаболитов, накапливающихся в пищевых продуктах. Второй тип отравлений характеризует более продолжительный инкубационный период (около 17 ч.), схваткообразные боли в животе, диарея; этот комплекс симптомов часто и ошибочно принимают за пищевые отравления, вызванные клостридиями (Бакулов, Смирнов, Васильев, 2004).

При экспериментальном введении подкожным методом бактерии вида *Vac. cereus* вызывают расстройства функции желудочно – кишечного тракта, вялость, заторможенность движений. При введении больших доз этих микроорганизмов заболевания развиваются остро, с быстро наступающим (10 – 16 ч.) летальным исходом. При морфологическом исследовании в органах павших животных наблюдаются геморрагии, воспалительные и некротические изменения. В наибольшей степени эти поражения регистрируются в кишечнике, печени, мышце сердца и в мозге. Вышеописанные изменения у животных сходны с теми, которые зарегистрированы у погибших от токсикоинфекций людей (Прокопова, 1971; Затула, Резник, 1976).

Ряд штаммов этого вида продуцирует фосфолипазы, летальный токсин и гемолизин.

Фосфолипазы бактерий вида *Vac. cereus* не оказывают выраженного токсического действия на животных, однако эти бактерии продуцируют гемолизины и летальный токсин, болезнетворные для животных. Синтезирование этих токсинов интенсивно при культивировании бактерий вида *Vac. cereus* на мясных, а также на синтетических и полусинтетических средах (Затула, Резник, 1976; Jonson, Bonventre, 1967).

В материалах семинара, состоявшегося в 1990 году опубликована работа Езепчука Ю.В. и Битцаева А.Р. «Структурное сходство токсинов *Vac. cereus* и

Bac. anthracis». Авторы считают, что существует структурное и функциональное сходство между диареогенным – летальным токсином (DLT) *Bac. cereus* и экзотоксином *Bac. anthracis*. DLT обладает тремя типами биологической активности: диареогенным, летальным и васкулярным. Однако, механизмы действия токсина *Bac. cereus* остаются не до конца изученными. Считается, что патогенность *Bac. cereus* связана с ее способностью синтезировать и секретировать два экзотоксина. Один из них состоит из трех белковых компонентов, обладает, как выше указывалось, диареогенной, летальной активностью и повышает проницаемость сосудов (диареогенно – летальный токсин). Второй токсин – цереолизин – вызывает цитолитический и летальный эффект и также нарушает проницаемость кровеносных сосудов. Попадая в пищевые продукты, патогенные варианты *Bac. cereus* размножаются в них и продуцируют экзотоксины. Под влиянием протеолитических и других ферментов, выделяемых *Bac. cereus*, в продуктах накапливаются различные ядовитые вещества (птомаины). Все это вместе взятое и приводит к развитию пищевого отравления (Бакулов, Смирнов, Васильев, 2004).

Данные, свидетельствующие о продуцировании гиалуронидаз штаммами бактерий вида *Bac. cereus*, приводит Glatz и соавт (1974). Он изучал нарушение сосудистой проницаемости у кроликов после введения культуральных фильтратов *Bac. cereus*. Фактор проницаемости в бесклеточных фильтратах изучаемых культур определяли: по степени распространения витального красителя (синьки Эванса) в коже белых кроликов, интенсивности экссудации в просвет перевязанного сегмента кишки кролика, величине некротической реакции у морских свинок. Вещества, обуславливающие все три вида активности, обнаруживались в фильтратах исследованных культур в логарифмической фазе роста при интенсивной аэрации, инактивировались нагреванием в температурном режиме 56 °С, недиффузибельны, переходили в осадок при 40 – 60 % насыщении сульфатом аммония и нейтрализовались антисывороткой.

Более детальную характеристику энтеротоксина, вырабатываемого бактериями вида *Bac. cereus* представили Spira, Goepfert (1975). Сравнительная токсичность экстрактов из биомассы и препарата после обработки ультразвуком, авторы пришли к выводу о том, что энтеротоксин синтезируется активно растущими клетками и секретирован в среду независимо от процесса клеточного лизиса. Полученный энтеротоксин блокируется кроличьей антисывороткой, теряет активность после диализа и при алкилировании (Смирнов, Резник, Василевская, 1982).

О значительной распространенности гемолитических штаммов бактерий вида *Bac. cereus* свидетельствуют данные Акопяна, Африкяна (1967), согласно которым из 172 изученных штаммов гемолитической активностью характеризовались 146. Выделенные нами из объектов окружающей среды и пищевых продуктов 43 штамма бактерий вида *Bac. cereus* также обладают ярко выраженной гемолитической активностью.

Полховский В.А. (1968) исследовал летициназную активность более чем у 100 штаммов бактерий вида *Bac. cereus*, выделенных из объектов окружающей среды, а также взятых от больных людей с пищевыми токсикоинфекциями и животных с различными воспалительными процессами. Он установил, что тип летициназ не обусловлен источником выделения бактерий, хотя культуры, полученные из пораженной ткани животных, пищевых продуктов и погибших

куриных эмбрионов характеризовались большей лецитиназной активностью, чем выделенные из почвы, воды и т.д. Проведенные исследования по изучению лецитиназной активности выделенных нами бактерий вида *Bac. cereus* также подтверждают данные Полховского (1968). Штаммы бактерий вида *Bac. cereus*, выделенные из объектов окружающей среды, обладают менее выраженной лецитиназной активностью по сравнению с цереусными штаммами, выделенными из проб пищевых продуктов (специй, молока, творог, грибы, картофель).

В числе ферментов патогенности, продуцируемых *Bac. cereus*, вызывают и декарбоксилазы.

Полховский В.А., Буланов П.А. (1968) показали, что из 65 изученных штаммов два декарбоксилировали гистидин, тирозин и глютаминовую кислоту; пять – тирозин и глютаминовую кислоту; три – гистидин и тирозин; четырнадцать – одну из этих аминокислот. Полному декарбоксилированию подвергалась только аспарагиновая кислота.

Сазонова Л.П. с соавт. (1982) определяла декарбоксилазную активность 228 штаммов *Bac. cereus* разного происхождения. В их числе были 80 культур, выделенных от больных с пищевыми токсикоинфекциями, 100 – из внешней среды (в том числе из воды и пищевых продуктов) и 48 – энтомопатогенных. Субстратами для определения декарбоксилазной активности служила 21 аминокислота. Установлено, что около 60 % изученных штаммов обладало декарбоксилазной активностью. Проведенные нами исследования по изучению декарбоксилазной активности выделенных 28 штаммов бактерий вида *Bac. cereus* разного происхождения подтвердили вышеприведенные данные.

Таким образом, полученные в результате исследований данные о вирулентности выделенных нами штаммов бактерий вида *Bac. cereus* разного происхождения, не расходятся с литературными данными.

Литература:

1. Акопян Л.А., Африкян Э.Г. // Журн. эксп. и клин. медицины. - № 5. - 1967. - Р.22.
2. Бакулов И.А., Смирнов А.М., Васильев Д.А. Токсикоинфекции и токсикозы. Вопросы профилактики заболеваний. - Ульяновск, УГСХА, 2004. - С.64 - 66.
3. Затула Д.Г., Резник С.Р. Влияние метаболитов споровых сапрофитных бактерий на организм человека. - Киев: «Наукова Думка», 1973. - С.10-12.
4. Полховский В.А., Буланов П.А., // Микробиология. - № 4. - 1968. - С.600 - 604.
5. Полховский В.А. // Микробиология. - № 4. - 1970. - С.69.
6. Прокопова Л.Л. *Bac. cereus* как возможные возбудители пищевых токсикоинфекций. - Автореф. канд. дис. - Киев, 1971.
7. Смирнов В.В., Резник С.Р., Василевская И.А. Спорообразующие аэробные бактерии - продуценты биологически активных веществ. - Киев: «Наукова Думка», 1982. - С.163 - 164.
8. Glatz B., Spira W., Goepfert J. // Infect. and Immunol. - № 2. - 1974. - Р. 299 - 303.
9. Jonson C., Bonventre F. // J. Bacteriol. - № 94. - 1967. - Р.306.
10. Slein D., Mond I., Logan I. // J. Bacteriol. - № 1. - 1965. - Р.69.
11. Spira W., Goepfert J. // J. Microbiol. - № 8. - 1975. - Р. 1236 - 1246.