

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ И ТОКСИНООБРАЗОВАНИИ *Cl. botulinum*
В ВАРЕНОЙ КОЛБАСЕ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА И
ХРАНЕНИЯ

Цысс Е.Ф., Перова П.В., Логинова М.М., Ничипорук В.С.

В последние годы этиологическая структура пищевых отравлений в ряде стран существенно изменилась — увеличилось число пищевых отравлений, вызываемых *Cl. botulinum*, источниками которых нередко являются мясопродукты.

До последнего времени детально изучены пять типов возбудителей ботулизма. В 1958 году при выяснении причин отравления группы людей печеночным паштетом в Дании был впервые выделен еще один тип возбудителя ботулизма — *Cl. botulinum* F /6, 7/, оптимальная температура роста которого на 6–7°C ниже, чем у известных типов /4/.

В литературе мало данных о возможности развития и токсинообразования *Cl. botulinum* типов А и В в колбасах в процессе их производства и хранения, а о типе F подобные данные вообще отсутствуют.

В колбасном фарше ряд факторов может оказать существенное влияние на развитие и токсинообразование *Cl. botulinum*. Известно, что значительные концентрации поваренной соли в среде отрицательно влияют на развитие и токсинообразование *Cl. botulinum* /1, 2, 3/. Аналогичные данные приводятся в отношении влияния нитрита на *Cl. botulinum* /5/. Следует отметить, что условия экспериментальных исследований, в результате которых получены эти данные, в большинстве случаев далеки от фактических условий среды, имеющих место в фарше вареной колбасы.

Данные о влиянии копильного препарата ВНИИМПа на *Cl. botulinum*, а также о влиянии указанных выше факторов на *Cl. botu-*

linum типа F отсутствуют. Между тем в процессе изготовления вареных колбас могут создаваться анаэробные условия (при созревании фарша в оболочке при положительных температурах), благоприятные для развития *Cl.botulinum*, особенно типа F.

Были проведены два варианта экспериментальных исследований, направленных на:

1) изучение *in vitro* влияния поваренной соли, нитрита и копильного препарата на *Cl.botulinum* в среде оптимальной для его развития при различных температурах;

2) изучение возможности развития и токсинообразования *Cl.botulinum* типов A, B, F, искусственно инокулированных в колбасный фарш, в процессе производства колбасы из этого фарша и ее хранения при различных температурах.

В качестве тест-культур использовали штаммы *Cl.botulinum* типов A, B, F, выделенные при пищевых отравлениях. Культуры выращивали на среде Китт-Тароцци с 0,5% глюкозы в течение 5 суток при температуре 37°C, фильтровали через ватно-марлевый фильтр, центрифугировали и отмывали физиологическим раствором.

Первый вариант экспериментальных исследований заключался в инокулировании тест-культур в дозе 10^5 на 1 мл среды Китт-Тароцци, в которую предварительно вносили различные концентрации поваренной соли, нитрита и копильный препарат ВНИИМПа. Посевы инкубировали при температурах 4, 20 и +37°C. Наблюдение за посевами продолжали в течение 30 сут.

В течение этого срока рост тест-культур температуре 4°C не был отмечен. Копильный препарат в концентрации до 1% не оказывал заметного влияния на рост тест-культур. Нитрит в концентрации 5-20 мг% незначительно задерживал рост *Cl.botulinum* типов

А и В при температуре 20°C, концентрации нитрита от 2 до 20 мг% (при 20 и 37°C) не оказывали отрицательного влияния на рост тест-культур. Заметная задержка роста всех штаммов отмечена при наличии в среде 4–8% поваренной соли (при 20°C) и 6–8% (при 37°C). Споры *Cl.botulinum* типа F при температуре 20°C в среде, содержащей 5–20 мг% нитрита, прорастали в 2 раза быстрее, чем споры *Cl.botulinum* типов А и В. *Cl.botulinum* типа F оказался также более резистентным к воздействию поваренной соли при температурах 20 и 37°C.

Второй вариант исследований заключался в инокулировании тест-культур в сырой фарш столовой колбасы в концентрации 10^5 на грамм. Экспериментально зараженный фарш шприцевали в натуральную оболочку диаметром около 55 мм, батоны выдерживали 6 час. при двух вариантах температур (4 и 20°C), обжаривали при температуре 100°C в течение 45 мин., варили при 85°C до достижения внутри батона 72°C. После охлаждения готовую колбасу хранили 48 час. при температурах 4 и 20°C. Контрольные образцы изготавливали аналогично из исходного фарша, не подвергавшегося экспериментальному заражению.

Определения титра тест-культуры и наличия токсина в фарше проводили посевом суспензии в различных разведениях (до 10^{-9}) в среду Китт-Тароцци с 0,5% глюкозы и мясопептонный агар с 1% глюкозы. Посевы инкубировали при температуре 37°C в течение 3 недель.

Наличие токсина определяли биологической пробой путем введения белым мышам внутрибрюшинно экстракта исследуемого фарша в дозе 0,5 мл с последующим наблюдением за ними в течение недели.

Исследования показали, что в процессе созревания фарша в оболочке и хранения готовой колбасы титр *Cl.botulinum* типов

А, В, F существенно не изменялся, накопление токсинов А, В, F , а также протоксина F отмечено не было.

Проведенные исследования показали, что технология изготовления вареной колбасы, в частности осадка в неохлаждаемом помещении, а также кратковременное хранение ее даже при температурах до 20°C не способствуют развитию и токсинообразованию *Cl. botulinum* типов А, В, F . Одним из факторов, задерживающих развитие *Cl. botulinum* в фарше вареной колбасы, является, видимо, поваренная соль. Наличие в фарше колбасы копильного препарата и нитрита не оказывает отрицательного влияния на *Cl. botulinum* типов А, В, F .

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусская Ф.М. Действие различных концентраций NaCl на готовый токсин *B. Botulinus* и на способность токсинообразования. Сообщение I. "Вопросы питания" 4, 1939, 58-67.
2. Вольфгерц В.Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Сельхозгиз, 1950.
3. Кушнир Е.Д. Влияние глюкозы, NaCl и концентрации H-ионов на рост и токсинообразование *Cl. botulinum E*. Тр. Омского обл. ин-та эпидем. и микроб. I, 1952, 175-180.
4. Михайлова И.М. *Cl. botulinum F*. Сообщение I. Морфология и культуральные свойства. ЖМЭИ, 6, 1965, 101-105.
5. Jensen B.B. Microbiology of meats, 1954.
6. Jensen B.B., Hahnemann F. Ugeskr. Laeg. 121, 1959, 1363.
7. Møller V., Scheibell J. Acta path. microbiol. scand. 48, 1960, 80.