

14

TH

BRNO, CZECHOSLOVAKIA

EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH WORKERS

AUGUST 26th - 31st 1958

SECTION

A 9

Е.Ф. ЦЫСС, Н.В. ПЕРОВА, М.М. ЛОГИНОВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт
мясной промышленности

К.П. ПИВОВАРОВ, А.М. АКИМОВ

2-й Московский государственный медицинский
институт имени Н.И. Пирогова

К ВОПРОСУ О ВЫЖИВАЕМОСТИ И РАЗВИТИИ *VAC. CEREUS* В КОЛБАСЕ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ

В последние годы в ряде стран Европы причиной пищевых отравлений были определены аэробные спорообразующие микроорганизмы и, в частности, *Vac. cereus*. Так, по данным западногерманских исследователей /8, 9/ за период с 1960 по 1962 гг. из 323 зарегистрированных в этой стране вспышек наиболее частой причиной их являлся именно этот микроорганизм. В Венгрии за период с 1957 по 1962 гг. было зарегистрировано более 50 вспышек, вызванных *Vac. cereus*, с числом заболевших 1226 чел. /6/. Пищевые отравления у людей, связанные с *Vac. cereus*, описаны также в Швеции,

Норвегии, Голландии, Италии, Польше, Дании, ГДР, ЧССР и ряде других стран.

В качестве наиболее частой причины пищевых отравлений, вызванных *Vac. cereus*, фигурируют продукты растительного происхождения, однако, описаны и вспышки отравлений, вызванные продуктами животного происхождения и, в частности, вареной колбасой /9/, ливерной /4/, сухой и копченой колбасами /4, I/.

По данным Ионеску и др. /3/ от 9 до 86% вареных и копченых колбас содержат *Vac. cereus* в количествах от 10^2 до 10^6 /г.. На аналогичные уровни обсеменения *Vac. cereus* колбасных изделий указывают также ряд других исследователей /10, 7/.

До настоящего времени при оценке технологического процесса изготовления колбас и колбасных изделий *Vac. cereus*, как возможная причина пищевых отравлений, в расчет не принимался. В то же время массовые исследования сырья на *Vac. cereus* и гигиеническая оценка технологии переработки сырья с точки зрения профилактики отравлений является весьма актуальными. Подобные вопросы пока не нашли достаточного отражения в исследованиях санитарных микробиологов.

Целью нашей работы являлось изучение возможности выживания и размножения *Vac. cereus* в варено-копченой, вареной и ливерной колбасах при естественном обсеменении сырья этим микроорганизмом, а также при экспериментальном загрязнении сырья спорами *Vac. cereus*:

- а) в процессе изготовления и хранения колбас в соответствии с действующими в СССР инструкциями;
- б) в процессе хранения колбасы при нарушениях (20° и 30°C) температурного режима, предусмотренного инструкциями.

Эксперименты заключались в искусственном заражении фарша колбас с последующим изучением судьбы внесенных культур *Vac.cereus* на разных этапах изготовления колбас и в процессе их дальнейшего хранения. Параллельно изучали и судьбу культур *Vac.cereus*, естественно обсеменивших колбасный фарш. В эксперименте было использовано 5 штаммов *Vac.cereus*, выделенных в санитарно-микробиологической лаборатории 2-го Московского медицинского института. Для заражения использовали культуры, выращенные на кровяном агаре в течение 48-72 час. при температуре 37°C , при наличии 90 и более процентов спорообразования.

Заражение фарша колбас производили споровой формой *Vac.cereus* из расчета порядка 10^6 спор на 1 г продукта. В целях равномерного распределения микробных тел в массе продукта внесенную суспензию спор *Vac.cereus* тщательно перемешивали с фаршем. Колбасный фарш после заражения и контрольные пробы шприцевали в ту или иную (в зависимости от вида колбас) натуральную кишечную оболочку и подвергали обработке согласно установленной для каждого вида колбас технологии. Батоны готовой колбасы хранили при трех температурных режимах - 0, 20 и 30°C . Все опыты повторялись трехкратно.

После заражения сырья, на разных этапах технологического процесса изготовления, а также в пределах установленных сроков хранения колбас проводилось бактериологическое исследование колбасного фарша на наличие *Vac. cereus*. Для этого навеску фарша из разных участков глубокого и среднего слоя батона тщательно растирали в стерильной ступке со стерильным физраствором в соотношении 1:10. Из основного разведения (1:10) готовили последующие разведения (1:100, 1:1000, 1:10000 и т.д.). По 0,1мл каждого разведения засевали на поверхность желточно-спиртовой среды /5, 6/ в чашках Петри и инкубировали при 37°C. Подсчет типичных колоний на чашках Петри производили после 96-часовой инкубации.

До экспериментального заражения в ряде случаев сырой фарш любительской колбасы I-го сорта, молочной и ливерной колбас содержал *Vac. cereus* от 10^2 до 10^3 /г. В большинстве образцов колбасы, изготовленной из такого фарша, количество *Vac. cereus* составляло также от 10^2 до 10^3 /г. В процессе хранения этой колбасы при 0°C содержание в ней *Vac. cereus* в отдельных случаях незначительно снижалось, а хранение при 20-30°C сопровождалось повышением уровня обсеменения *Vac. cereus* на 1,5-2 порядка (вареная колбаса) или на 0,5-1 порядок (варено-копченая колбаса).

Экспериментальные исследования вареной колбасы. После экспериментального заражения фарша молочной колбасы культурой *Vac. cereus* в фарш добавлялся контильный пре-

парат ВНИИМПа из расчета 0,3%. Изготовление колбасы проводилось согласно следующим технологическим условиям: осадка - 2 часа при $4-6^{\circ}\text{C}$, обжарка - 45 мин. при 100°C , варка - 40 мин. при 80°C , охлаждение, хранение - 2 суток.

Были получены следующие результаты:

После экспериментального заражения уровень обсеменения колбасного фарша указанным микроорганизмом составил $4 \times 10^6/\text{г}$ (график I). В процессе осадки колбас количество *Vac. cereus* оставалось по существу на исходных уровнях ($2,5 \times 10^6$). Обжарка колбасных батонов сопровождалась снижением уровня их обсеменения *Vac. cereus* на 0,5-1,5 порядка, а варка - еще на 0,5-1,0 логарифмический порядок. В конце этого технологического процесса вареные колбасы содержали *Vac. cereus* в количестве $4,4 \times 10^4$. Однако в процессе охлаждения готовых колбас уровень их обсеменения во всех случаях несколько повышался ($6,8 \times 10^4$).

Хранение готовой колбасы (график 2) при температуре 0°C в течение 24 час. практически не сопровождалось изменением содержания в ней *Vac. cereus*, а к 48 часу незначительно снизилось. В случае хранения колбас при температуре 20°C и, особенно, 30°C уровень обсеменения этого продукта *Vac. cereus* значительно возрастал - до $9 \cdot 10^6 - 5 \cdot 10^7/\text{г}$.

Размножение *Vac. cereus* в вареной колбасе, наблюдавшееся при температуре хранения 20°C , не сопровождалось в

наших экспериментах заметными изменениями органолептики продукта, и лишь при 30⁰С к концу вторых суток появлялись ослизнение, кашицеобразное разрыхление фарша, кислый запах.

Экспериментальное исследование варено-копченой колбасы. В фарш любительской колбасы I-го сорта вводили культуру *Vac. cereus* и 0,7% коптильного препарата ВНИИМПа; изготавливали колбасу по следующей технологии: осадка - 30 час. при 4-6⁰С, обжарка - 1 час. при 90⁰С, варка - 45 мин. при 80⁰С, подсушка - 5 час. при 50⁰С, сушка - 7 сут. при 10⁰С, хранение - 30 суток.

В результате экспериментального заражения фарша уровень обсеменения *Vac. cereus* был доведен до 2,6·10⁶/г, а в процессе 30-часовой осадки колбас уровень их обсеменения *Vac. cereus* практически почти не изменялся, хотя и проявлял некоторую тенденцию к снижению (2,6·10⁶/г до осадки, 2,3·10⁶/г после осадки). При обжарке и варке колбас уровень их обсеменения *Vac. cereus* снижался в 10-100 раз. Дальнейшее понижение содержания этого микроорганизма в колбасе наблюдалось в период 5-часовой подсушки (при 50⁰С) и последующей сушки колбас в течение 7 суток.

В готовых варено-копченых колбасах *Vac. cereus* содержался в количествах до 9,6·10³ (график 3).

Хранение готовых варено-копченых колбас при температуре 0⁰С в течение 30 сут. практически не сопровождалось изменением уровня их обсеменения *Vac. cereus* (График 4).

При более высоких температурах хранения ($20\text{--}30^{\circ}\text{C}$) количество *Vac. cereus* возрастало к концу этого срока в 5-10 раз. При этом наблюдалось как бы две волны. Уровень обсеменения колбасы этим микроорганизмом к 7 сут. хранения резко возрастал, а в интервале 7-20 сут. количество *Vac. cereus* оставалось практически неизмененным (при 30°C) или даже несколько снижалось (при 20°C), и, наконец, к 30 сут. хранения уровень обсеменения *Vac. cereus* вновь возрастал. Это связано, очевидно с изменением микрофлоры колбас — развитием микробов антагонистов *Vac. cereus* в период 7-20 сут. хранения, замена этих микроорганизмов к 30 сут. на индифферентные для *Vac. cereus*, а возможно и с адаптацией *Vac. cereus* к изменяющимся условиям, в частности, к понижению влажности продукта, наблюдающейся в процессе хранения колбасы.

В варено-копченых колбасах в процессе их изготовления и последующего хранения никаких изменений органолептики, даже при наличии размножения *Vac. cereus*, нами не обнаружено.

Экспериментальное исследование ливерной колбасы. Фарш ливерной колбасы после заражения * шприцевали в натуральную кишечную оболочку (говяжьи круга). Варку батонов колбасы производили в течение 5 мин. при температуре воды 95°C , а затем 45 мин. при $85\text{--}75^{\circ}\text{C}$. Температура готовой колбасы внутри батонов была всегда около 70°C . После варки кол-

басу подвергали охлаждению проточной водой до полного застывания жира. Батоны остывшей колбасы хранили в течение 48 часов.

После экспериментального заражения фарша исследованием установлено наличие в нем в среднем $2 \cdot 10^6$ на г *Vac. cereus*. После варки колбасы количество *Vac.cereus* в ней практически не изменилось (в среднем 1×10^6), а в процессе последующего охлаждения даже несколько возросло (в среднем до 3×10^6).

В процессе хранения такой колбасы при 0°C через 24 часа в ней содержалось в среднем 6×10^5 /г, а через 48 час. - 2×10^5 /г тест-культуры. При температуре хранения 20°C эти показатели составили соответственно 4×10^6 и 4×10^7 , а при 30°C - 4×10^7 и 1×10^8 .

Динамика изменений концентрации тест-культуры в процессе изготовления и хранения экспериментально зараженной ливерной колбасы представлена в графиках 2 и 5.

ВЫВОДЫ

1. Вареная, варено-копченая и ливерная колбасы, изготовленные из обсемененного *Vac.cereus* фарша, содержат такое же количество этого микроорганизма, как и исходный фарш.

2. Соблюдение технологических инструкций при изготовлении вареной, варено-копченой и ливерной колбас, а

Также хранение колбас при 0⁰С обеспечивает предупреждение развития и накопления *Vac. cereus* в продукте.

3. Максимально возможное сокращение сроков охлаждения колбасы после варки, видимо, еще более повысит гигиеническую надежность технологии.

4. Хранение вареной, варено-копченой и ливерной колбас при комнатной температуре (20-30⁰С) сопровождается накоплением в продукте *Vac. cereus* и создает опасность возникновения отравлений при употреблении такой колбасы в пищу.

5. В связи с тем, что технология изготовления колбас не обеспечивает санитарного благополучия продукта в случае использования сырья, загрязненного *Vac. cereus*, основная мера обеспечения санитарного благополучия колбасы состоит в профилактике загрязнения сырья этим микроорганизмом.

M A T E P A T Y P A

1. Bodnar S., Über durch Bac.cereus verursachte alimentäre atypisch verlaufende Lebensmittelvergiftungen., Z.für die des. Hyg. und ihre Grenzgebiete, 5, 388-390, 1960.
2. Hauke H., Bakterielle Zersetzung von Jagdwurstkonserven ohne Bombageerscheinungen., Monatsh.Veterinärmed., 6, 226-231, 1961.
3. Ionescu Gh., Leniste a C., Ionescu G., Prevenirea B.cereus in carne tocata si mezeluri Microbiol., parazitol., epidemiol., 10, 4, 327-334, 1965.
4. Nikodemusz J., Csaba K., Die Bedeutung der aeroben Sporenbildner bei Lebensmittelvergiftungen., Z.für Hyg., 146, 156-160, 1959.
5. Nikodemusz J., Über einen neuen Elektivnährboden, der zur Isolierung von Bac.cereus aus Mischflora geeignet ist., Arch. Lebensmittelhyg., 13, 3, 56-58, 1962.
6. Nikodemusz J., Bodnar S., Boian M., Kiss M., Molnar E., Papay D., Loszom M., Aerobe Sporenbildner als Lebensmittelvergifter., Zbl. Bakt., I orig., 184, 462, 1962.
7. Pohjala M., Hermonen E., Nurmi E., Die bakteriologische Qualität der finnischen Brühwürste., Fleischwirtschaft, 16, 8, 760-767, 1964.
8. Seidel G., Schlussfolgerungen aus den Lebensmittelvergiftungen der letzten Jahre., Arch. Lebensmitt.-Hyg., 15, 4, 89-91, 1964.

9. Seidel G., Schultz C., Erfahrungen bei der bakteriologischen Untersuchung von Lebensmittel, die mit dem Vorbericht "eventuelle bakterielle Lebensmittelvergiftung" eingesandt wurden., Dtsch. Gerundh.-Wes., 9, 368-371, 1963.
10. Scheibner G., Zum Keimgehalt der Kochwurst., Monatsh. Veterinärmed., 18, 24, 946-949, 1963.

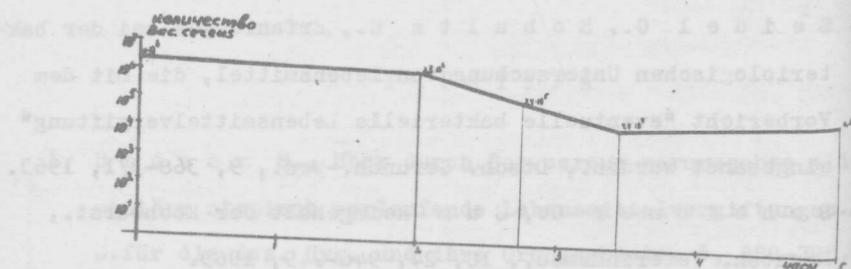


График 1 - Изменения концентрации *Bac. cereus* в фарше молочной колбасы в процессе ее изготовления.

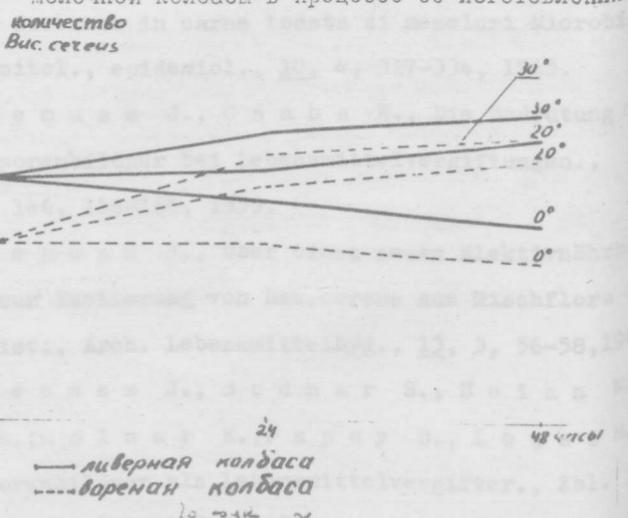


График 2 - Изменения концентрации *Bac. cereus* в молочной и ливерной колбасах в процессе их хранения при различных температурах.

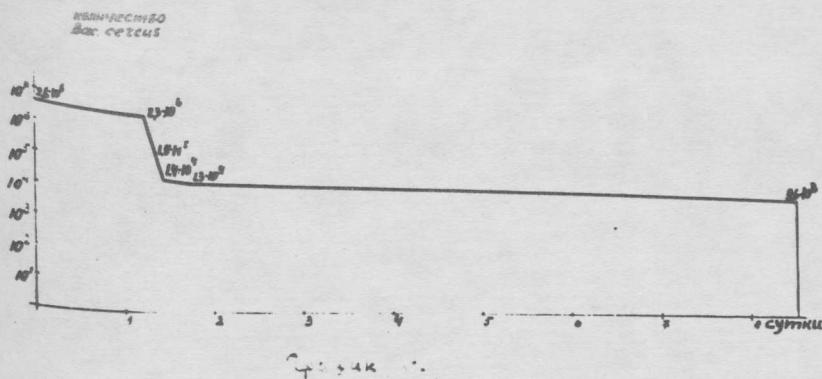


График 3 - Изменения концентрации *Bac. cereus* фарше любительской колбасы в процессе ее изго-

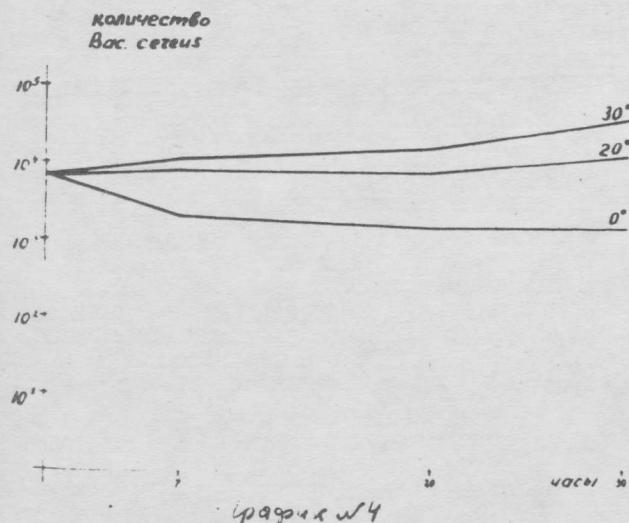


График 4 - Изменения концентрации *Bac. cereus* в варено-конченой любительской колбасе в процессе ее хранения при различных температурах

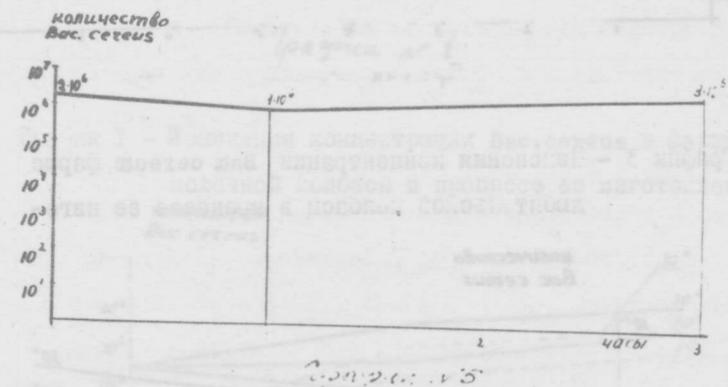


График 5 – Изменения концентрации *Bac. cereus* в фарше ливерной колбасы в процессе ее изготовления

График 2 – Изменение концентрации *Bac. cereus* в колбасе из куриных и индейских грудок в зависимости от времени приготовления и температуры. Время приготовления колбасы было выбрано в зависимости от температуры, в которой будет хранить колбасу в течение 10 суток.