

XII Европейский конгресс работников НИИ мясной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт
мясной промышленности. СССР

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

Е.Ф. Цысс, П.В. Перова, Ю.П. Пивоваров, М.М. Логинова

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучалось развитие и токсинообразование *Cl. perfringens* типов А, С, Д, экспериментально инокулированных в фарш, в процессе производства колбасы из этого фарша и ее хранения при различных температурах. Установлено, что при выдержке фарша в оболочке в течение нескольких часов в неохлаждаемом помещении (18°) происходит размножение и токсинообразование *Cl. perfringens*; обжарка и варка колбасы снижают обсемененность фарша в 3 раза и инактивируют токсин, однако в процессе хранения готовой колбасы при комнатной температуре в ряде случаев происходит размножение *Cl. perfringens*. Отсутствует прямая зависимость органолептических показателей порчи колбасы от наличия в ней *Cl. perfringens*. Рекомендуются непосредственно перед термической обработкой колбасы исследовать фарш в производстве путем посева на среду Вильсон-Блэра и инкубации посевов при 46° в течение 4-6 час.

U S S R

ON THE DEVELOPMENT OF AND TOXIN PRODUCTION BY
Cl.perfringens IN SMOKED SAUSAGE DURING ITS
MANUFACTURE AND STORAGE

Tsyss E.F., Perova P.V., Pivovarov Yu.P.,
Loginova M.M.

S U M M A R Y

We studied the development of and toxin production by the A, C, D types of Cl. perfringens, experimentally inoculated in minced meat during sausage production and storage at various temperatures. It has been found that the holding of the mince in the casings for several hours in an unchilled room (18°C) causes multiplication of and toxin production by Cl.perfringens; hot smoking and cooking reduce the bacterial count of the mince by three times and inactivate the toxin, but during finished sausage storage at the room temperature Cl.perfringens sometimes multiply. There is no direct relationship between the organoleptic indices of sausage deterioration and Cl.perfringens presence. It is recommended just prior to thermal processing to examine the meat mince by plating on Wilson-Blair's medium and incubating the plates at 46°C for 4 to 6 hours.

ZUR FRAGE DER ENTWICKLUNG UND TOXINBILDUNG VON *Cl. perfringens* IN
BRUHWURST WÄHREND DER HERSTELLUNG UND LAGERUNGE.F. Zyss, P.W. Perowa,
J.P. Piwowarow, M.M. Loginowa

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Entwicklung und Toxinbildung von *Cl. perfringens* der Typen A, C, D, die in Wurstmasse experimentell eingepflegt worden waren, wurden im Laufe der Herstellung und darauffolgender Lagerung der Wurst bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Es wurde festgestellt, daß die Aufbewahrung der Wurstmasse in Darmhülle während einiger Stunden in einem ungekühlten Raum (18°C) das Wachstum und Toxinbildung von *Cl. perfringens* zur Folge hat: infolge der Räucherung und Brühung wird der Keimgehalt der Wurstmasse auf 1/3 herabgesetzt, wobei auch Toxin inaktiviert wird, jedoch kommt es manchmal im Laufe der Lagerung der Fertigware bei Zimmertemperatur zum Wachstum von *Cl. perfringens*. Es besteht keine direkte Abhängigkeit zwischen den organoleptischen Merkmalen des Wurstverderbes und Anwesenheit von *Cl. perfringens* in Wurst.

Es wird empfohlen, das Brät unmittelbar vor der Wärmebehandlung der Wurst durch Aussaat auf Wilson-Blair-Nährboden mit darauffolgender Bebrütung bei 46°C während 4 bis 6 Stunden zu überprüfen.

SUR LA QUESTION DU DEVELOPPEMENT ET DE LA FORMATION DES TOXINES DE
CL. PERFRINGENS DANS LES SAUCISSONS CUIITS LORS DE LEUR
PRODUCTION ET CONSERVATION

E.F.Zsiss, P.B.Perova,
J.P.Pivovarov, M.M.Loguinova

S O M M A I R E

On étudiait le développement et la formation des toxines Cl. perfringens des types A, C, D, inoculés expérimentalement dans la viande hachée pendant la production et la conservation des saucissons aux températures diverses. On a trouvé que lors de la maturation de la viande hachée dans les boyaux pendant quelques heures dans le local non-refroidi (18°C) il se passe le développement et la formation des toxines Cl. perfringens. Le fumage à chaud et la cuisson des saucissons diminuent l'ensemencement de la viande hachée par 3 fois et inactivent la toxine. Mais pendant la conservation des saucissons finis à la température ordinaire Cl. perfringens parfois multiplie. Il n'y pas la relation directe entre les valeurs organoleptiques de la détérioration des saucissons et la présence de Cl. perfringens. Directement avant le traitement thermique on recommande d'examiner la viande hachée par l'ensemencement sur le médium de Wilson - Blair et l'incubation des sémences pendant 4-6 heures à 46°C .

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ И ТОКСИНООБРАЗОВАНИИ *Cl. perfringens* В ВАРЕННОЙ КОЛБАСЕ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ

Е.Ф. Цыс, П.В. Перова, Ю.П. Пивоваров, М.М. Логинова

В последние годы многими, в основном зарубежными, исследователями установлено, что подавляющее число пищевых отравлений, вызванных *Cl. perfringens*, связано с употреблением различных мясных продуктов. Американские исследователи (1965 г.), изучив 262 образца мяса и мясопродуктов, установили, что 43% из них содержали *Cl. perfringens*, причем 1% этих микроорганизмов оказался теплоустойчивым. Румынские специалисты, исследовав 108 проб из 16 видов колбас, выделили *Cl. perfringens* в 51,85% случаев. По данным советских исследователей (Ю. Пивоваров, Э. Боровик), термоустойчивые штаммы типа А составляют более 10% от общего числа выделяемых штаммов *Cl. perfringens*. Установлено, что такие микроорганизмы, как протей, часто присутствующие в сыром фарше, стимулируют рост *Cl. perfringens* (Винокурова М.К., Попова А.И.).

Анализ литературных данных дает основание предположить, что некоторые технологические режимы изготовления колбасных изделий и, особенно, нарушение режимов, могут благоприятствовать развитию и токсинообразованию *Cl. perfringens*. В связи с этим следует отметить, в частности, что в производственных условиях нашпицованный в оболочку фарш вареных колбас иногда находится несколько часов в неохлаждаемом помещении.

В литературе мы не встретили работ, посвященных затронутому вопросу применительно к колбасному производству.

В связи с изложенным целью нашей работы являлось:

1) изучить в эксперименте возможность размножения и токсинообразования *Cl. perfringens* в колбасном фарше и в готовой вареной колбасе при температурных условиях производства и хранения колбас, предусмотренных инструкциями;

2) установить, на каком этапе технологического процесса изготовления и хранения вареных колбас отклонение от температурного режима, предусмотренного правилами, может создать наиболее благоприятные условия для развития *Cl. perfringens*;

3) изучить влияние обычной технологической тепловой обработки вареной колбасы на токсигенные свойства инокулированного в нее *Cl. perfringens*, а также влияние последнего на некоторые органолептические свойства готовых колбас при различных температурных режимах хранения.

Эксперименты заключались в искусственном заражении фарша (в дозе 10^4 микробных тел на 1 г) и готовой колбасы (в дозах 10^2 , 10^4 , 10^7 микробных тел на 1 г) отмытыми культурами *Cl. perfringens* (музейные штаммы типов А, С, Д, свежeweделенный штамм типа А) и в последующем изучении свойств этих

культур путем бактериологического и биологического (реакцией нейтрализации на белых мышах) исследования продукта на различных этапах технологической переработки и хранения при одновременной оценке некоторых органолептических показателей; степень токсигенности культуры, выделенной из колбасы после ее термической обработки, исследовалась в опытах на белых мышах.

Эксперименты дали следующие результаты.

При хранении колбасного фарша, зараженного *Cl. perfringens* в дозе 10^4 м.т. на 1 г, при температуре $+4^\circ$ в течение 6 час. в открытой посуде слоем 15 см не происходит размножения и не установлено токсимообразования. При выдержке такого колбасного фарша, насприцованного в натуральную оболочку, при температуре около 18° в течение 6 час. количество *Cl. perfringens* в нем увеличивается, образуя токсин и протоксин Д.

Обжарка колбасы при температуре 100° в течение 45 мин. с последующей варкой при температуре 85° до достижения температуры внутри батона 72° снижала обсемененность фарша *Cl. perfringens* примерно в одинаковой степени во всех случаях по сравнению с обсемененностью до термической обработки. Указанная обжарка и варка колбасы снижала токсигенные свойства этого микроорганизма; токсин в готовой колбасе (после термической обработки) не обнаруживался.

Хранение такой колбасы в течение 48 час. при 18° сопровождалось увеличением количества микробных тел *Cl. perfringens* в продукте, причем в колбасе, изготовленной из фарша, хранившегося до обжарки в оболочке, концентрация микробных тел *Cl. perfringens* даже превышала исходную дозу заражения сырого фарша (рис. 1).

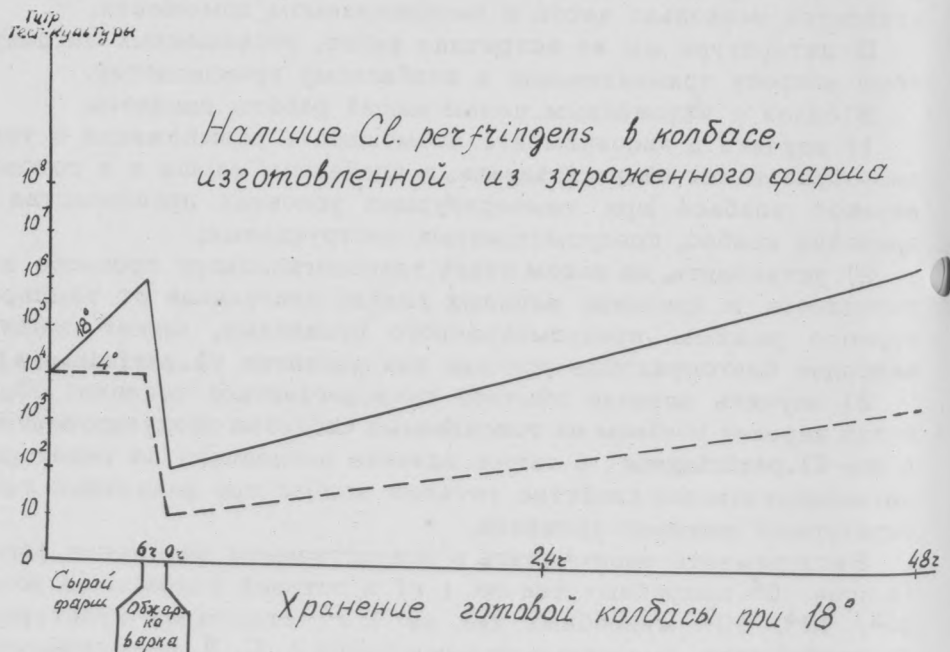


Рис. 1

Хранение готовой вареной колбасы, зараженной после термической обработки в дозах 10^2 , 10^4 , 10^7 микробных тел на 1 г продукта, при температуре $+4^\circ$ в течение 48 час. не приводило к росту обсеменения продукта этими микробами; цвет, консистенция и запах продукта были нормальными; к моменту органолептической порчи продукта (через 5-7 дней) количество *Cl. perfringens* уменьшалось в 100-500 раз. Хранение вареной колбасы при $18-20^\circ$ в отдельных случаях сопровождалось незначительным увеличением обсемененности *Cl. perfringens* в течение 48 час., в большинстве случаев количество *Cl. perfringens* незначительно снижалось; в ряде случаев наблюдались изменения цвета и появление неприятного запаха продукта. Хранение вареной колбасы при $30-32^\circ$ приводило к резкому увеличению количества *Cl. perfringens* уже через 12 час., а хранение колбасы в течение 24 час. оканчивалось ее порчей (фарш на разрезе серый, слегка слизистый, консистенция крошащаяся, гнилостный запах); токсинов в продукте обнаружить не удалось (рис. 2).

Общее бактериальное обсеменение готовой вареной колбасы, экспериментально зараженной *Cl. perfringens*, нарастало в течение 24 час. хранения до 10^6-10^7 м.т. в 1 г (хранение при $30-32^\circ$)

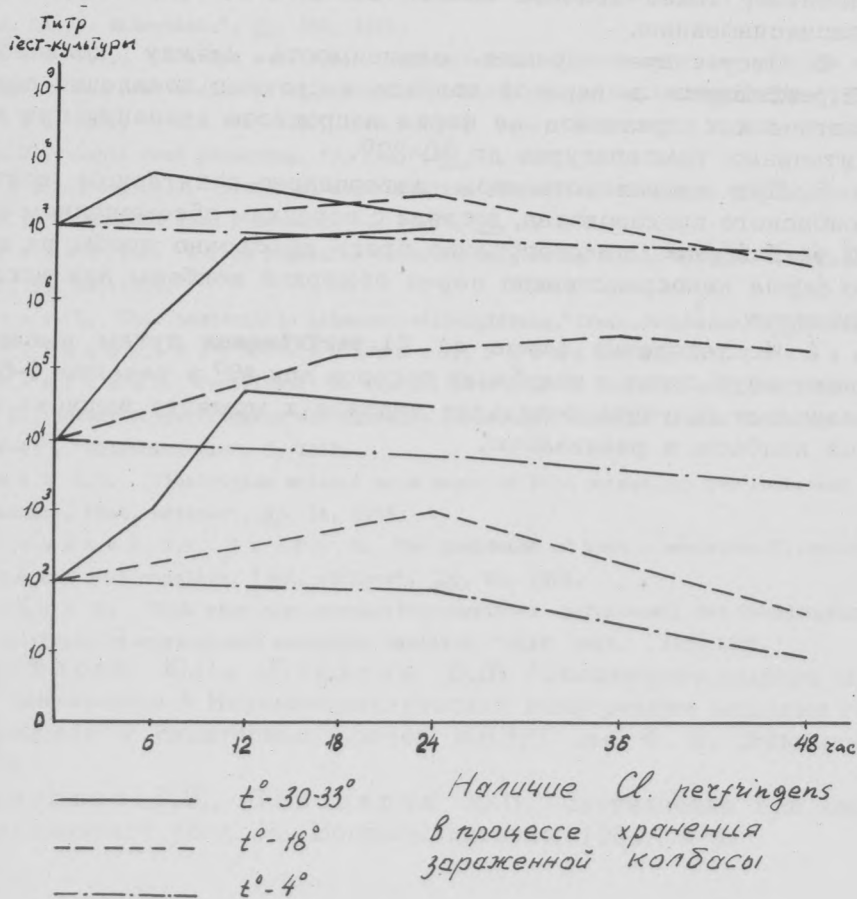


Рис. 2

и до 10^5 - 10^6 (при $18-20^\circ$) при исходном - 10^3 м.т. в 1 г продукта.

Таким образом, анализ литературных данных и результатов собственных исследований позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Обсеменение туш здоровых животных *Cl.perfringens* в дозах 10^3 - 10^5 микробных тел на 1 г мяса имеет место нередко и главным образом при нарушении санитарного режима при убое и разделке.

2. Период созревания фарша является наиболее опасным этапом технологического процесса изготовления вареной колбасы, с точки зрения возможности развития и токсинообразования

3. В случае если нашпицованный в оболочку фарш вареных колбас в течение нескольких часов находился в неохлаждаемом помещении, исследовать его на наличие *Cl.perfringens* до обжарки безусловно необходимо.

4. Хранение вареной колбасы при температуре 18° и выше может приводить к размножению в ней *Cl.perfringens*, а следовательно, такая колбаса может вызвать пищевое отравление - токсикоинфекцию.

5. Отсутствует прямая зависимость между количеством *Cl.perfringens* в вареной колбасе и сроками появления органолептических признаков ее порчи в процессе хранения при положительных температурах до $30-32^\circ$.

6. При производственном ветеринарно-санитарном контроле колбасного производства, в связи с нередким обсеменением сырья *Cl.perfringens*, целесообразно брать выборочно пробы из сырого фарша непосредственно перед обжаркой колбасы для исследования на

7. Исследование фарша на *Cl.perfringens* путем посева на элективную среду и инкубации посевов при 46° в течение 4-6 час. позволяет получить результат анализа к моменту выпуска вареной колбасы в реализацию.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Винокурова М.К., Попова А.И. Палочка как возбудитель пищевых отравлений. Тр. Саратов. ин-та гигиены и профпатол., Саратов, 1959.
- Витивкер В.С. О пищевых отравлениях, вызванных палочкой перфрингенса. Тез. докл. на 10-й науч.-практич. конф. врачей сан.-эпид. станций г. Ленинграде, 1964.
- Сидоренко Г.И. Пищевые отравления, вызванные "Гигиена и санитария", 1, 1965.
- Пивоваров Ю. П. Размножение и токсинообразование *Cl. perfringens* в продуктах питания. "Гигиена и санитария", 2, 1965.
- Beek A., Foxell A.W.H., Tugae W.C. An outbreak of food - poisoning due to *Cl. welchii*. "Brit. med. j.", 20, 1954.
- Breckenfeld, Lebensmittelbakterien and vergiftungen. "Zblt.f.Bakt.", 99, 1926.
- Colleh J.C. A further outbreak of food poisoning due to *Cl. welchii*. "J. Roy Arm. med. corps", 101, 1, 1955.
- Hall H.E., Angelotti R. Clostridium perfringens in meat and meat products. "Appl. microbiol.", 13, 352, 1965.
- Hobbs B.C., Wilson I.G. Contamination of whole sale meat supplies with Salmonella and heat resistant *Cl. welchii*. "Month.bull.Min,hith.lab.service", 18, 1959.
- Hobbs B.C., Smith M.E., Oakloy B.L., Worrack G.H. Cruickshank *Cl. welchii* food poisoning. "J. hyg.", 51, 1, 1955.
- McKillop E.J. Bacterial contamination of hospital food with special reference to *Cl. welchii* food poisoning. "J. hyg.", 57, 1, 1959.
- Morwood I.B. A food poisoning outbreak suggesting double infection. "Med. offic.", 93, 21, 1955.
- Moser L. Über bakterielle Lebensmittelvergiftung. "Dtsch.Med.Wschr.", 78, 51, 1953.
- Sărărmă A., Horodniceanu T., Sofomone, Milesescu P., Despina M. Contributii la studiul metodelor de izolare a *Cl. perfringens*. Nota II. Izolare *Cl. perfringens* din alimente (meseluri), folosind tehnica de imbogatire la 46-47°. "Microbiologia", 5, 1961.
- Stock A.V. Clostridium welchii as a cause of food poisoning. Two outbreaks in Lancashire. "Med. officer", 93, 14, 1955.
- Sylvester P.K., Green G. The incidence of heat - resistant *Cl. welchii* in some saw meat supplies. "Med. officer", 105, 20, 1961.
- Zeuner H. Über eine als Lebensmittelvergifter gefundene, der Gasodengruppe nahe stehende tierpathogene anaeroben Bacillus. "Zblt. Bakt.", 143, 1939.
- Пивоваров Ю.П., Борисов В.П. "Осеменение сырого мяса" материалы X Научно-практической конференции молодых гигиенистов и санитарных врачей МНИИГ им. Ф. Ф. Эрисмана, 1965.
- Сидоренко Г.И., Пивоваров Ю.П. Загрязнение туш овец вынужденного убоя. Ж. Вопросы питания, 1964, № 4.

Зак.216 ВНИИМП