

ON THE POSSIBILITY OF CL.PERFRINGENS SURVIVAL AND DEVELOPMENT DURING THE PRODUCTION AND STORAGE OF READY-TO-EAT, QUICK-FROZEN MEAT DISHES

E.F.TSYSS, N.P.STRATILATOVA
VNIIMP, Moscow, USSR

Results of a comparative study into the possibility of Cl.perfringens survival during the production and storage of ready-to-eat, quick-frozen beef and pork dishes, are presented. Conventional, as well as SHF-cooking were used.

It was found that, in both cases, the number of Cl.perfringens and the total microbial load were reduced; Cl.perfringens were not detected during one-month storage.

LA POSSIBILITÉ DE SURVIVRE ET LE DÉVELOPPEMENT DES CL.PERFRINGENS AU PROCÉDÉ DE LA FABRICATION ET LA CONSERVATION DES PLATS DE RÉSISTANCE DE LA VIANDE PRÊTS ET VITE CONGELÉS

E.F.TSISS, N.P.STRATILATOVA
VNIIMP, Moscou, URSS

On a donné des résultats des recherches expérimentals de la possibilité de survivre des Cl.perfringens au cour de la fabrication et la conservation des plats de résistance de la viande du boeuf et du porc prêt et vite congelés au traitement thermique et à l'aide de l'énergie de super haute fréquence.

On a constaté l'abaissement des Cl.perfringens et de l'ensemencement commun microbien à ces deux cas et il n'y a pas de Cl.perfringens au procédé de la conservation pendant un mois.

ÜBER DIE MÖGLICHKEIT DES ÜBERLEBENS UND DER ENTWICKLUNG VON CL.PERFRINGENS BEI DER PRODUKTION UND LAGERUNG VON SCHNELLEINGEFRORENEN FERTIGGERICHTEN AUS FLEISCH

J.F.ZYSS, N.P.STRATILATOWA
WNIIMP, Moskau, UdSSR

Es werden die Ergebnisse der Vergleichenden experimentellen Versuche über die Möglichkeit des Überlebens von Cl.perfringens bei der Herstellung und Lagerung von schnelleingefrorenen Fertiggerichten aus Rind- und Schweinefleisch unter Anwendung von traditionellen Methoden der Wärmebehandlung und mit Hilfe von UHF-Energie angeführt.

Es wurde festgestellt, daß die Zahl von Cl.perfringens und die Gesamtmikrobenzahl in beiden Fällen abnehmen; bei einer einmonatlichen Lagerung wurden Cl.perfringens nicht nachgewiesen.

О ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЖИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ С I. perfringens В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ ВТОРЫХ МЯСНЫХ БЛЮД

Е.Ф. Цыс, Н.П. Стратилатова

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Приведены результаты сравнительных экспериментальных исследований возможности выживания С I в процессе изготовления и хранения быстрозамороженных готовых вторых мясных блюд из говядины и свинины с применением традиционных способов тепловой обработки продуктов и с помощью СВЧ - энергии.

Установлено, что в обоих случаях снижается количество Cl.perfringens и общее микробное обсеменение в процессе хранения в течение I месяца С I. perfringens не обнаруживаются.

О ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЖИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ *Cl. PERFRINGENS* в процессе ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ
БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ГОТОВЫХ ВТОРЫХ МЯСНЫХ БЛЮД

Н.П.Стратилатова, Е.Ф.Цыс

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

С развитием торговли замороженными продуктами в высокоразвитых странах начали появляться сообщения о случаях пищевых токсикоинфекций и интоксикаций, связанных с употреблением таких продуктов. Так, в 92,7% исследованных образцов промышленноизготовленных замороженных продуктов обнаруживаются энтерококки, в 42,7% - колиформы /1/, довольно часто *Cl.perfringens* типа А /2, 3/.

Разумеется, первое условие получения высококачественного продукта - санитарное благополучие сырья, но не меньшее значение имеет санитарная надежность технологии выработки таких продуктов, многочисленные варианты которой могут существенно отличаться по этому показателю в силу специфики сырья, применяемых средств и режимов обработки.

Некоторые исследователи санитарную недоброкачественность замороженных продуктов объясняют технологией их изготовления, не только не обеспечивающей полную инактивацию банальной, санитарно-опасной микрофлоры, но, в случаях длительного хранения таких продуктов, способствующей иногда ее активации. При этом исходят из того, что при замораживании и длительном хранении в бактериальной клетке замороженных продуктов происходят метаболические изменения, которые после размораживания проявляются в усилении роста таких бактерий, увеличении их метаболической активности и т.п. /4, 5, 6/.

Таким образом, изучение эффективности инактивации санитарноопасной микрофлоры в процессе термической обработки мясных продуктов и хранения их в замороженном виде весьма актуально и в первую очередь в связи с предложениями замены традиционной тепловой обработки на сверхвысокочастотный нагрев. По данным ряда специалистов значительные преимущества варки мясoproductов в поле СВЧ-обусловлены как ускорением технологического процесса /7, 8/ и лучшей сохранностью ценных пищевых качеств продукта /9, 10/, так и более эффективным, чем при обычной варке, освобождением продуктов от нежелательной микрофлоры /11, 12/.

Некоторые исследователи приводят противоположные данные, говорящие об отмирании остаточной микрофлоры в процессе хранения замороженных продуктов /1, 13/ и отсутствии более выраженного губительного воздействия поля СВЧ на микрофлору, по сравнению с обычным термическим воздействием /14, 15, 16/.

Между тем, полностью исключить возможность присутствия в сырье некоторых санитарно-опасных микроорганизмов нельзя. Одним из таких возбудителей пищевых токсикоинфекций является *Cl.perfringens* наличие которого в мясе регистрируется часто. Известно, что споры *Cl.perfringens* весьма устойчивы к воздействию высоких температур и иногда присутствуют в мясе в количествах до 10^3-10^4 на 1 г.

Задачей настоящих исследований являлось экспериментальное изучение выживаемости *Cl.perfringens* в процессе изготовления и хранения быстрозамороженных мясных вторых блюд.

В качестве тест-культуры использовали штаммы *Cl.perfringens* типа А № 187, 6505, 204, выделенные из продуктов убоя животных, а также продуктов, вызвавших пищевые отравления. Токсигенность штаммов составляла от 2 до 50 D_{1m}, термоустойчивость - 1-2 часа.

Образцы мяса подвергали экспериментальному заражению суспензией спор *Cl.perfringens* типа А. Отбирали мясо-говядину (длиннейшую мышцу спины) и мясо-свинину охлажденную, жилованную, жирную (мышечная ткань с содержанием жира 50%).

Вторые мясные блюда (говядину тушеную и рагу по-домашнему) изготавливали по принятой технологической схеме. Зараженные образцы подвергали тепловой кулинарной обработке двумя спосо-

бами: традиционным (обжарка и тушение) и в поле сверхвысоких частот (СВЧ). Обработку в поле СВЧ проводили в электромагнитном СВЧ-аппарате "Волжанка", при рабочей частоте магнетрона 2375 МГц, мощности рабочей камеры 2,5 кВт, в емкости из материала прозрачного для СВЧ. Схема технологического процесса изготовления представлена в табл. I.

Т а б л и ц а I

Схема технологического процесса изготовления быстрозамороженных вторых готовых мясных блюд

Вид продукта и способ обработки	Технологические режимы			
	термическая обработка	замораживание	хранение	восстановление
Говядина тушеная				
Традиционный	Обжарка 15 мин., температура образца 75-85°C	Тушение 45-50 мин., температура образца 97-99°C		
В поле СВЧ	Облучение в поле СВЧ 10-12 мин., температура образца 96-97°C			
Рагу по-домашнему				
Традиционный	Обжарка 12-15 мин., температура образца 75-85°C	Тушение 30-35 мин., температура образца 97-99°C		
В поле СВЧ	Облучение в поле СВЧ 7-8 мин., температура образца 96-97°C			
		2-3 часа, температура в камере минус 35-минус 40°C, температура образца минус 18-минус 20°C	2 месяца, температура в камере минус 18°C	20 минут, температура воздуха в шкафу 180°C

В соответствии с действующей инструкцией мясо, обработанное традиционным способом, солили, добавляли в него перец, после обжаривания - коричневый бульон, пассированный томат-пюре, лавровый лист. При обработке в поле СВЧ мясо также солили, добавляли перец, коричневый бульон, пассированный томат-пюре, лавровый лист.

В исходном сырье, на всех этапах технологической обработки, при последующем хранении и восстановлении определяли общее микробное обсеменение и количество *Cl.perfringens*.

Количество *Cl.perfringens* в исследуемых продуктах устанавливали высевом на сульфит-циclosериную среду, с инкубацией посевов при 46°C /17/, общее микробное обсеменение - методом залива МПА в чашки Петри.

Результаты исследования выживаемости *Cl.perfringens* в говядине тушеной показали, что после экспериментального заражения количество клеток *Cl.perfringens* составляло 10^4 на 1 г, общее микробное обсеменение - $2,3 \times 10^5$ микробных клеток на 1 г. Обжарка мяса снижала общее микробное обсеменение и количество *Cl.perfringens* на 2 порядка, последующее тушение - еще на 2 порядка, так что после тушения *Cl.perfringens* - не обнаруживался.

Тепловая обработка в поле СВЧ снижала количество *Cl.perfringens* и общее микробное обсеменение на 3 порядка. После замораживания содержание *Cl.perfringens* составляло 10^1 клеток на 1 г. В процессе хранения и после восстановления указанные микробы не обнаружены.

Результаты исследования выживаемости *Cl.perfringens* в изделиях из свинины (рагу по-домашнему) показали, что количество *Cl.perfringens* после экспериментального заражения составляет - 10^3 на 1 г, общее микробное обсеменение - 14×10^5 и 15×10^4 микробных клеток на 1 г. Обжарка снижала количество *Cl.perfringens* на один порядок, общее микробное обсеменение - на 2 порядка. Последующее тушение снижало оба показателя еще на 2 порядка. По окончании тушения *Cl.perfringens* не обнаружен.

Обработка в поле СВЧ снижала количество *Cl.perfringens* на 3 порядка, и на последующих

этапах обработки, хранения и после восстановления *Cl.perfringens* не был установлен, уровень общего микробного обсеменения снижался.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что присутствие в сырье *Cl.perfringens* типа А не помешало получению санитарно-доброкачественных продуктов - быстрозамороженных готовых вторых мясных блюд "говядины тушеной" и "рагу по-домашнему" при использовании указанных выше вариантах технологии. При этом замена обжарки и тушения обработкой мяса в электромагнитном поле СВЧ менее эффективна в снижении тест-культур в "говядине тушеной". Однако и в этом случае жизнеспособные клетки *Cl.perfringens* через месяц хранения не обнаруживались.

ВЫВОДЫ

Испытанные варианты технологии изготовления замороженных готовых вторых мясных блюд обладают достаточно высокой санитарной надежностью. Такие продукты гарантированно благополучны по *Cl.perfringens* через 1-2 месяца хранения даже при наличии в сырье до 10^3 клеток на 1 г *Cl.perfringens*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zabrowski H., Huber D., Rayman M. Evaluation of microbiological method used for the examination of precooked frozen foods. "Appl. Microbiol.", 6, 2, 1958, 97-100.
2. Thatcher F. The microbiology of ~~species~~ in frozen foods in relation to public Health. "J.Appl.Bacter.", 26, 2, 1963, 266.
3. Dack G.M. Evaluation of microbiological standards for foods. "Food Technol.", 10, 11, 1956, 507.
4. Arpai Jan. Nonlethal freezing injury to metabolism and motility of *Pseudomonas fluorescens* and *Escherichia coli*. "Appl. Microbiol.", 10, 1969, 297-301.
5. Postgate J., Hunder S. On the survival of frozen bacteria. "J.Gen.Microbiol.", 26, 3, 1961, 367-378.
6. Jabarit A. Influence de la congelation et de la cryodessiccation qui sensuit sur la taux de survie et le pourcentage des deux ferment Lactiques culture mi-
x- *Streptococcus thermophilus*-*Lactobacillus helveticus* "Lait", 50, 497, 1970, 391-414, 497.
7. Кузнецова З.И., Большаков А.С., Рогов И.А. Изменение липидов мяса птицы при обработке его в электромагнитном поле СВЧ. М., "Мясная индустрия СССР", 6, 1960, 28.
8. Headley M.C. American technology digest. Microwave heating improves dehydrated potato dices. "Food Manufacture", 42, 4, 1967, 48.
9. Apgar J., Cox N., Downey I., Fenton F. Cooking pork electronically effects on cooking time, losses and quality. "J.Am.Diet.Assoc.", 35, 1959, 1260.
10. Прессман А.С. Вопросы механизма биологического действия микроволн. "Успехи современной биологии", 56, 2, 1968, 178-179.
11. Счастлиная Н.И. О влиянии полей СВЧ на микроорганизмы. Сб.научн.трудов Харьковского мединститута. Харьков, 1955, 170-178.
12. Dessel M.M., Bowersok E.H., Heter W.S. Bacteria in electronically cooked foods. "J.Amer.Diet.Assoc.", 37, 1960, 230.
13. Сидоренко Г.И., Пивоваров Ю.П. Действие различных факторов на размножение *Cl.perfringens*. "Гигиена и санитария", 10, 1968, 36.
14. Игнатов В.В., Панасенко В.И., Пиденко А.П., Волкова В.В., Богородицкая С.В. Кратковременное воздействие мощного электромагнитного поля СВЧ-диапазона на некоторые микроорга-

низмы. Докл. на III конф. по применению электрофизических методов обработки материалов. Кишинев, 1971 г.

15. Goldbith S., Wang I. Effect of microwave on *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*. "Appl. Microbiol.", 15, 6, 1967, 118.

16. Brown G.H., Morrison W.K. An explantation of the effect of strong radio-frequency fields on microorganisms in aqueous solution. "Food Technol.", 8, 1954, 361-366.

17. Цыс Е.Ф., Стратилатова Н.П. Среда СЦС для обнаружения *Cl.perfringens* в мясе и мясопродуктах. XX Европ. конгр. работн. НИИ мясн. пром-сти. Дублин, 1974 г.