

INVESTIGATION OF STABILITY OF PROTEUS BACTERIA IN MEAT DURING FREEZING

G.A. Balandina, E.L. Moiseeva

Scientific Research Institute of Refrigerating Industry of USSR, Moscow, USSR

Summary

The presence of proteus bacteria in meat and meat products is not desirable as these microorganisms can actively decompose proteins and may prove pathogenic for a man. Data about the influence of environmental conditions on these bacteria are contradictory.

Due to use in recent years liquid nitrogen for freezing semi-prepared meat foods the influence of low temperatures on the survival of proteus bacteria as well as on their growth ability after defrosting and biochemical properties was studied.

It was found that freezing temperature of -196°C and -18°C /control/ did not have fully destructive effect on the bacteria of proteus. The generation time of the bacteria after defrosting doesn't change greatly in comparison with the strains that were not subjected to freezing. The bacteria that were survived after freezing maintain their inherent biochemical properties and can have an undesirable effect on defrosted products like that before freezing. This is why strict hygienic conditions should be observed in the manufacture of semi-prepared meat foods that are to be frozen, and keeping the products in defrosted state shouldn't be allowed.

ETUDE DE STABILITE DES BACTERIES DE PROTEE
DANS LA VIANDE AU COURS DE LA CONGELATION

Moïsseeva E.L., Balandina G.A.

Institut des Recherches Scientifiques du Froid de l'URSS, Moscou (U.R.S.S.)

Résumé

La présence des bactéries de protée dans la viande et dans les produits de viande est indésirable, car ces microorganismes possèdent une capacité de décomposer activement l'albumine et peuvent être pathogènes pour l'homme. Les informations concernant l'influence des conditions d'ambiance sur ces bactéries sont contradictoires.

Vu le dernier temps l'utilisation de l'azote liquide pour la congélation des demi-produits de viande, on a étudié l'influence des températures basses sur la capacité des bactéries de protée de survivre, sur leur capacité d'augmenter après la congélation et les propriétés biochimiques.

On a constaté que les bactéries ne périsse pas complètement à la température de -196°C et de -18°C (contrôle). La durée de génération des bactéries après la décongélation ne change pas essentiellement en comparaison avec les bactéries qui ont été congélées. Les bactéries survécues après la congélation gardent leurs propriétés biochimiques et peuvent exercer une influence indésirable sur le produit décongelé comme avant la congélation. En liaison avec le susdit au cours de la production des demi-produits, destinés à la congélation, il faut observer sévèrement le régime sanitaire et hygiénique ainsi que aucune durée de stockage du produit décongelé ne doit être admise.

UNTERSUCHUNG DER RESISTENZ VON PROTEUS-BAKTERIEN
IM FLEISCH BEIM GEFRIEREN

E.L. Moiseewa, G.A. Balandina

Das wissenschaftliche Allunionsforschungsinstitut der Kälteindustrie, Moskau, UdSSR

Zusammenfassung

Das Vorkommen der Proteus-Bakterien in Fleisch- und Fleischwaren ist unerwünscht, weil diese Mikroorganismen Eigenschaft besitzen Eiweiss aktiv zu spalten und auch menschenpathogene Bakterien zu sein. Die Angaben über den Einfluss der Umgebung auf diese Bakterien sind widersprechend.

Mit der Verwendung in der letzten Zeit des flüssigen Stickstoffes für das Gefrieren von Fleischhalbfabrikaten wurde der Einfluss tiefer Temperaturen auf das Überleben der Proteus-Bakterien, Vermehrungsfähigkeit nach dem Auftauen und biochemische Eigenschaften untersucht.

Es wurde festgestellt, dass die Gefriertemperatur -196°C und -18°C /Kontrolle/ eine volle schädliche Einwirkung auf Proteus-Bakterien nicht ausübt. Die Zeit der Bakterienentwicklung nach dem Auftauen verändert sich im Vergleich mit nicht gefrorenen Stämmen wesentlich nicht. Die nach dem Gefrieren überlebten Bakterien erhalten ihre eigene biochemische Eigenschaften und können auf das aufgetaute Produkt einen unerwünschten Einfluss wie auch vor dem Gefrieren ausüben. In Übereinstimmung damit sollten bei der Herstellung von zum Gefrieren bestimmten Fleischhalbfabrikaten streng hygienische Bedingungen erfüllt werden, und die Einhaltung des aufgetauten Produkts sollte nicht zugelassen werden.

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БАКТЕРИЙ ПРОТЕЯ В МЯСЕ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

Г.А.Баландина, Е.Л.Моисеева

Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности

Наличие бактерий протея в мясе и мясных продуктах нежелательно, так как эти микроорганизмы обладают способностью активно разлагать белок, а также могут оказаться патогенами для человека. Сведения о влиянии условий внешней среды на эти бактерии противоречивы.

В связи с использованием в последнее время жидкого азота для замораживания мясных полуфабрикатов, изучалось влияние низких температур на выживаемость бактерий протея, способность к росту после размораживания и биохимические свойства.

Установлено, что температура замораживания -196°C и -18°C (контроль) не оказывает полного губительного действия на бактерии протея. Продолжительность генерации бактерий после размораживания существенно не изменяется по сравнению со штаммами, не подвергавшимися замораживанию. Выжившие после замораживания бактерии сохраняют присущие им биохимические свойства и могут оказать на размороженный продукт нежелательное воздействие, как и до замораживания. В связи с этим при выработке мясных полуфабрикатов, предназначенных для замораживания, должен строго соблюдаться санитарно-гигиенический режим, а также не должна допускаться выдержка продукта в размороженном состоянии.

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БАКТЕРИЙ ПРОТЕЯ В МЯСЕ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

Г.А.БАЛАНДИНА, Е.Л.МОИСЕЕВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Бактерии протея являются довольно распространенным видом микроорганизмов, встречающихся на мясе и мясных продуктах. Обладая активными протеолитическими свойствами, эти бактерии вызывают гнилостный распад белка. Кроме того, относясь к группе условно-патогенных, бактерии протея могут быть патогенными для человека из-за их способности вырабатывать токсин. Минимальная температура роста этих бактерий находится в пределах от 5 до 10°C, но отдельные представители этой группы могут размножаться при 0°C [1]. Сведения о влиянии условий внешней среды на бактерии протея довольно противоречивы [2, 3].

В связи с применением за последние годы жидкого азота для замораживания пищевых продуктов, в том числе и мясных полуфабрикатов, возник интерес к определению влияния замораживания на выживаемость бактерий протея, активность их развития на продукте после размораживания, а также на биохимические свойства.

Изучение этих вопросов позволяет обосновать микробиологические требования к процессу замораживания и размораживания продуктов и последующей, при необходимости, выдержке их в размороженном состоянии.

В качестве объекта исследования был взят штамм бактерий

Для определения выживаемости бактерий протея, в стерильный мясной фарш вносили взвесь отмытой суточной культуры бактерий в количестве десятков и сотен тысяч клеток на 1 грамм.

Замораживание проводили в жидким азоте до -190°C в течение 2 мин. и на воздухе при -180°C в течение 4 час. Количество бактерий до и после замораживания определяли путем высева 1 грамма фарша на мясо-пептонный агар. Степень выживаемости бактерий выражали в процентах по отношению к количеству бактерий до замораживания. Также определяли выживаемость бактерий, замороженных в жидким азоте и на воздухе при длительном (18 мес.) хранении на воздухе при -180°C.

Определение количества бактерий на мясных полуфабрикатах и отрубах говядины проводили методом титрования на скошенном в пробирках мясо-пептонном агаре.

Влияние замораживания на протеолитические свойства бактерий протея устанавливали по протеолизу желатины вискозиметрическим методом и изменению аминокислотного состава продукта, зараженного бактериями протея, методом хроматографии на бумаге. Также определяли характерные для этого микроорганизма биохимические свойства: гидролиз мочевины; сбраживание маннита; лактозы, глюкозы, сахарозы; образование индола и сероводорода.

Результаты по влиянию замораживания в жидким азоте и на воздухе и длительного хранения при -180°C на гибель бактерий *Proteus vulgaris* (%) представлены в табл. I.

Таблица I

Время исследования	Способ		замораживания
	в жидким азоте	на воздухе	
После замораживания	40,3		38,8
Хранение при -180°C, мес. I	50,0		45,5
	2	74,2	74,6
	4	86,8	88,4
	12	92,6	93,1
	18	98,4	97,8

Непосредственно после замораживания как в жидким азоте, так и на воздухе погибало до 40% бактерий. В процессе хранения происходило дальнейшее отмирание бактерий. Однако полной гибели бактерий не наблюдалось даже через 18 мес. хранения при -180°C. При этом не отмечено различия в скорости гибели бактерий в зависимости от метода замораживания.

Опыты по хранению инокулированных бактериями протея мясных полуфабрикатов, замороженных в жидким азоте и на воздухе, показали аналогичные результаты. Титр бактерий протея в продукте повысился с 0,001 г перед замораживанием до 0,01 г после 6 месяцев хранения.

Бактерии протея, обнаруженные на некоторых отрубах говядины, выработанных в производственных условиях перед замораживанием, сохранились после замораживания и 12 месяцев хранения при -180°C. С целью выяснения активности роста бактерий после размораживания, мясной фарш, инокулированный протеем, выдерживали при оптимальной для этого вида бактерий температуре 37°C, а также при 10 и 50°C - возможных температурах выдержки мяса после размораживания. Составляя характер развития бактерий, подвергавшихся и не подвергавшихся замораживанию, установлено, что в том и другом случае при 37°C бактерии развивались, минуя лаг-фазу; при 10°C лаг-фаза длилась около суток. При 50°C развитие штамма *Proteus vulgaris* не наблюдалось в течение 6 суток (рис. I).

L 4:4

Замораживание в жидким азоте и на воздухе не оказалось влияния на продолжительность генерации бактерий (табл. 2).

Таблица 2.

Объект исследования	Продолжительность генерации (час.) при температуре, °C		
	37	24	10
До замораживания	2,0	2,4	8,2
После замораживания в жидким азоте	1,9	2,4	7,8
После замораживания на воздухе	2,1	2,6	8,4

Бактерии протея через 12 и 18 мес. хранения при -18°C , после размораживания развивались также, как и бактерии не подвергавшиеся замораживанию.

Бактерии протея обладают очень высокой протеолитической активностью и могут быстро, при соответствующих условиях, вызвать порчу мясных продуктов. В связи с этим было изучено влияние замораживания на протеолитические свойства этих бактерий. Активность протеолитических ферментов, выделяемых бактериями протея, определяли по степени разжижения желатины. В результате проведенных исследований не было установлено существенного различия в протеолитической активности бактерий протея, подвергавшихся замораживанию в различных условиях (рис. 2).

Протеолитические свойства бактерий протея, подвергавшихся замораживанию, определяли также по изменению аминокислотного состава мясного фарша, инокулированного этими бактериями. В зараженном мясном фарше до замораживания были обнаружены следующие свободные аминокислоты: лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, гликоин, глутаминовая кислота, треонин, аланин, фенилаланин, следы тирозина, валина, триптофана и норлейцина.

При выдержке размороженного фарша, инокулированного протеем, при 37 и 24°C на восемь сутки значительно увеличивалось содержание лизина, гистидина, аргинина, тирозина, валина и норлейцина, что, видимо, связано с активным ростом бактерий при этих температурах. При 10°C на восемь сутки наблюдалось некоторое снижение содержания отдельных аминокислот и особенно лизина, гистидина, аспарагиновой кислоты и серина. При 5°C , как указывалось выше, развитие бактерий не происходило, в связи с чем не было отмечено изменения аминокислотного состава фарша через восемь суток. Через 4 мес. хранения фарша характер изменения аминокислотного состава у образцов после размораживания и выдержки был аналогичен описанному выше.

Замораживание в жидким азоте и на воздухе не оказалось влияние и на другие биохимические свойства, характерные для данного вида бактерий. Как до замораживания, так и после замораживания и длительного хранения бактерии протея вызывали гидролиз мочевины, сбраживали глюкозу, сахарозу и несбраживали лактозу и маннит; образовывали индол и сероводород.

Таким образом, замораживание в жидким азоте и длительное хранение (18 мес.) при -18°C не вызывало полной гибели бактерий протея и не оказывало влияния на его биохимические свойства. Поэтому выработка мясных продуктов и их замораживание должно проводиться со строгим соблюдением санитарно-гигиенических правил. Продукты перед замораживанием не должны находиться при температурах выше 5°C , при которых возможно развитие бактерий протея. Недопустимо также при этих температурах хранить размороженные продукты.

ЛИТЕРАТУРА

1. НОСКОВА Г.Л. Микробиология мяса при холодильном хранении. М. "Пищевая промышленность", 1972.
2. Санитарная микробиология. Под редакцией М.Г.КАЛИНЫ, М. изд-во "Медицина", 1969.
3. НЕФЕДЕВА Н.П. "Гигиена и санитария", № 9, 1951.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 1. Рост бактерий *Proteus vulgaris* до и после размораживания:

- до замораживания;
- после размораживания.

Рис. 2. Влияние замораживания на протеолитическую активность *Proteus vulgaris*:

- до замораживания;
- *— после замораживания в жидком азоте (-196°C);
- после замораживания на воздухе (-18°C).

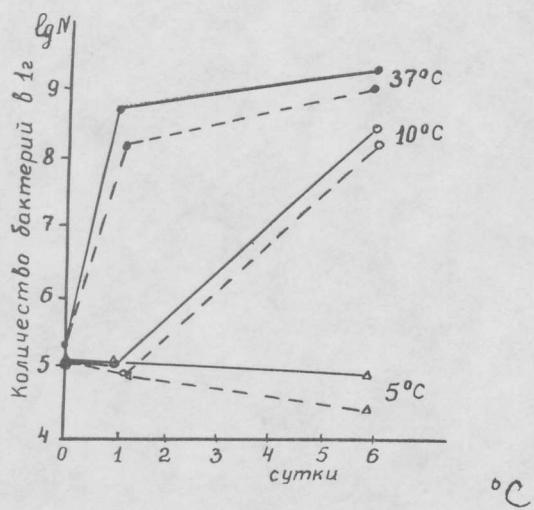


Рис. 1

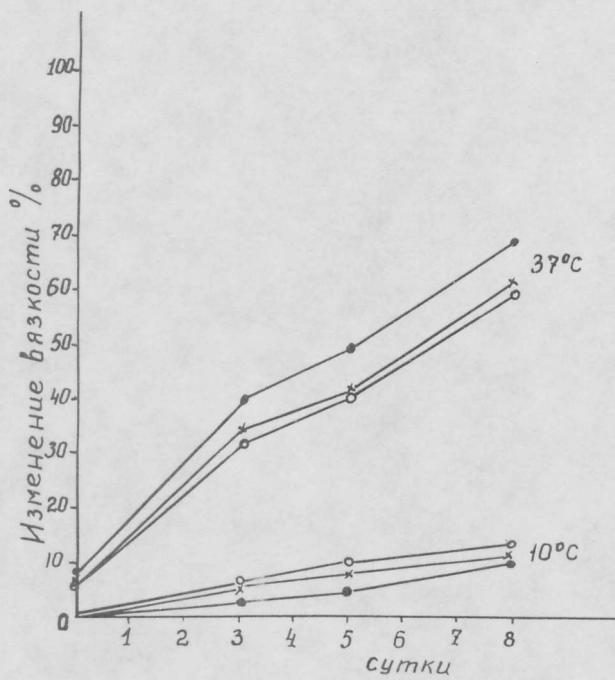


Рис. 2