# УД 03 Основы микробиологии, санитарии и гигиены

# Аксёненко Ю.Н., электр.адрес: [aksenenkoun@mail.ru](mailto:aksenenkoun@mail.ru)

**Основная литература**:

**С.С Горохова «Основы микробиологии, производственной санитарии и гигиены»**

# Тема: Микрофлора мяса и мясопродуктов при посоле

Посол — это способ консервирования и технологическая операция в колбасном производстве, в результате которого мясопродукты приобретают характерные запах, вкус и окраску.

При посоле под влиянием высокой концентрации хлорида натрия, пониженной температуры и антагонистических взаимоотношений микроорганизмов различных видов резко изменяется количественный и групповой состав микрофлоры мяса. Наиболее существенные изменения обусловлены воздействием хлорида натрия. Он оказывает консервирующее действие, задерживая развитие многих микроорганизмов, что объясняется одновременным действием нескольких факторов:

Создаваемое солью высокое осмотическое давление вызывает обезвоживание тканей продукта. Вследствие обезвоживания и проникновения хлорида натрия снижается показатель *а/у* (активность воды), в результате чего нормальная жизнедеятельность многих организмов невозможна, они переходят в анабиотическое состояние, а иногда гибнут; выделяемые из поваренной соли ионы хлора нарушают протеолитическую ферментативную деятельность микроорганизмов. Например, палочка протея может размножаться в продукте при концентрации соли 9-10%, а разжижает желатин только при содержании хлорида натрия в количестве 2-3 %; в результате плохой растворимости кислорода в рассоле создается низкая его концентрация, вследствие чего замедляется размножение аэробных микроорганизмов. При продувании рассола кислородом количество бактерий в нем увеличивается примерно в 10 раз. Но, поскольку многие микроорганизмы, содержащиеся в рассоле, являются факультативными анаэробами, недостаток кислорода не может иметь решающего значения для задержки их размножения.

В мясе и рассоле могут содержаться микроорганизмы, имеющие различную чувствительность к хлориду натрия:

– несолелюбивые (негалофильные), которые размножаются только при 1-2% и полностью прекращают свое развитие при 6-10% соли. К этой группе относят многие неспорообразующие грамотрицательные гнилостные бактерии, многие патогенные и токсигенные микроорганизмы;

– солеустойчивые (солетолерантные) хорошо размножаются при небольших концентрациях (1-2 %), дают слабый рост в средах, содержащих до 6-8 % хлорида натрия, и длительное время сохраняют жизнеспособность при высоких его концентрациях. К ним относят многие гнилостные аэробные бациллы, анаэробные клостридии, кокки, некоторые молочнокислые и патогенные бактерии;

– солелюбивые (галофилы) бывают двух типов: облигатные и факультативные. Облигатные размножаются только при высоких концентрациях соли (от 12 % и выше) и совсем не растут на средах с низким содержанием хлорида натрия. Факультативные растут достаточно хорошо как при высоких концентрациях, так и в присутствии 1-2 % соли. Галофилами являются многие плесени, некоторые дрожжи, многие пигментные микрококки, некоторые пигментные палочковидные бактерии и др.

Поскольку значительная часть микроорганизмов, содержащихся в рассоле, способна размножаться при высоких концентрациях хлорида натрия, посол следует проводить при пониженной температуре (не выше 3-5°С). В этом случае обеспечивается подавление жизнедеятельности этих микроорганизмов.

Хлорид натрия обладает в основном бактериостатическим, а не бактерицидным действием. Поэтому многие микроорганизмы, не способные размножаться при высоких концентрациях хлорида натрия, сохраняют свою жизнеспособность в условиях посола продолжительное время. Могут выживать некоторые патогенные бактерии, попадающие в рассол при посоле мяса больных животных. Например, листерии выживают в 24%-ных рассолах более года, возбудитель рожи свиней и сальмонеллы — несколько месяцев. Бруцеллы сохраняют свою жизнеспособность при посоле до 2 мес. Следовательно, посол не является надежным способом обезвреживания мяса, полученного от больных животных. Для посола необходимо использовать только мясо от здоровых, отдохнувших перед убоем животных, благополучное в санитарном отношении.

Под влиянием соли микроорганизмы в процессе посола могут изменять свои свойства. Например, сальмонеллы становятся похожими на сапрофитных бактерий группы кишечных палочек.

В процессе посола изменяется количественный и качественный состав микрофлоры рассола и мясопродуктов. В результате размножения микробов, адаптированных к условиям посола, общее количество микроорганизмов в рассоле возрастает в десятки раз и достигает в конце посола сотен тысяч и миллионов микробных клеток в 1 мл. Количество микроорганизмов в мясе в течение первых 3-4 недель посола также увеличивается, а затем начинает постепенно уменьшаться.

Качественный состав микрофлоры изменяется как в результате подавления жизнедеятельности одних и преимущественного развития других микроорганизмов, так и вследствие приспособления некоторых микроорганизмов к условиям посола.

Микрофлора рассола и соленых мясопродуктов имеет свою специфику.

В рассолах и солонине обнаруживают различные галофильные и солеустойчивые микрококки, солеустойчивые штаммы бактерий из родов псевдомонас и ахромобактер, солеустойчивые молочнокислые бактерии, кишечную палочку, энтерококки и грамположительные аэробные бациллы. Все эти микроорганизмы составляют основную микрофлору рассолов и соленых мясопродуктов.

В доброкачественных рассолах и солонине обычно преобладают микрококки, молочнокислые бактерии и некоторые виды неспорообразущих грамотрицательных палочек.

При посоле окороков в производственных заливочных рассолах к концу процесса микрофлора бывает обычно представлена главным образом молочнокислыми бактериями. Их количество в 1 мл рассола может достигать 80-90% общего числа обнаруженных микроорганизмов. Кроме молочнокислых бактерий в состав основной микрофлоры заливочных рассолов, как правило, входят микрококки.

Большое количество лактобацилл и микрококков — активных антагонистов гнилостных микробов — обнаруживают в старых производственных рассолах хорошего качества. Устойчивость таких рассолов в значительной степени обусловлена активным размножением этих микроорганизмов и наличием определенного биологического равновесия в биоценозе рассола. Подавляя развитие гнилостных бактерий, микробы-антагонисты предохраняют продукты от порчи в процессе посола. Таким образом, микробный антагонизм наряду с действием поваренной соли, пониженной температурой также является одним из важных консервирующих факторов, действующих на микроорганизмы при посоле мяса и вызывающих изменение микробиологических процессов.

Посол окороков и получение продукта с хорошо выраженными органолептическими свойствами связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов, и в частности с молочнокислыми бактериями и микрококками. В результате их жизнедеятельности накапливаются и изменяются карбонильные соединения (ацетоин, диацетил), летучие жирные кислоты, спирты, аминокислоты и другие метаболиты, играющие определенную роль в образовании специфического аромата и вкуса ветчинности, а также улучшении цвета продукта.

При нарушении температурного режима посола, недостатке соли, высокой контаминации сырья, нарушении санитарно-гигиенических условий производства в результате активного размножения микроорганизмов может наступить порча рассола и соленых мясопродуктов.

При порче рассола изменяются запах (вместо ароматного и чистого — затхлый, гнилостный или кисловатый и т. д.) и вкус (прогорклый, кислый). В недоброкачественном рассоле происходит сильное помутнение и выпадают хлопья, образуются стойкая пена и поверхностная пленка, изменяется цвет (от коричневого до красно-бурого или зеленоватого при закисании). По сравнению с доброкачественным в испорченном рассоле отмечается более высокий уровень рН (выше 7,0) и более низкий окислительно-восстановительный потенциал (rН2). При постановке редуктазной пробы с метиленовым голубым (по Деброт), которая применяется для определения rН2рассола, в доброкачественном рассоле метиленовый голубой обесцвечивается только через 1 ч, тогда как в испорченном рассоле — в течение 5-30 мин.

У недоброкачественной солонины изменяется цвет от розового или темно-красного до серо-зеленого или коричневого, консистенция продукта дряблая и рыхлая, запах неприятный, гнилостный, мясной сок мутный. Жир у такой солонины мажущийся, с прогорклым запахом, темно-желтого или грязно-серого цвета.

Соленые мясопродукты с незначительными признаками порчи после зачистки направляют на немедленную промышленную переработку, а при значительном поражении — на техническую утилизацию.

Рассолы, применяемые для посола мясопродуктов, не должны содержать сальмонелл и других патогенных микроорганизов, поскольку многие патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы, обладают значительной устойчивостью к хлориду натрия. В шприцовочных рассолах должны отсутствовать анаэробные клостридии и аэробные бациллы. Наличие энтерококков допускается только в очень незначительных количествах (более чем в 50 мл), так как они могут вызывать закисание рассолов и мясопродуктов. В заливочных рассолах после прогревания при 100С в течение 5 мин энтерококки не должны содержаться в 500 мл, а споры анаэробных клостридии и аэробных бацилл — в 50 мл рассол

Задание на дом:

**Выполнить презентацию по теме: «Микрофлора мяса и мясопродуктов при посоле»**