

Из кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы

Зав. кафедрой академик АН БССР, заслуженный деятель науки БССР,
профессор, доктор Х. С. ГОРЕГЛЯД

О САНИТАРНОЙ ОЦЕНКЕ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ, ПОРАЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ

Кандидат ветеринарных наук Т. С. НЕСТЕРОВ

Из литературных данных и практических наблюдений известно, что при заготовке, транспортировке и хранении продуктов животноводства, они нередко портятся, вследствие развития на них различных плесневых грибов и других микроорганизмов.

Из всех продуктов животноводства наиболее часто встречается заплесневение мяса и мясных изделий. Это причиняет большой экономический ущерб нашей мясной промышленности.

Плесневые грибы, прорастающие на мясе и мясных продуктах, вызывают потерю ими товарного вида, снижают вкусовые и питательные качества, в связи с чем известный процент плесневелого мяса приходит в негодность для пищевых целей.

По данным А. М. Казакова 70% бракованного мяса при транспортировке поражено плесенями.

Вопросы изучения плесневения мяса и мясопродуктов в литературе мало освещены.

Ряд авторов (Мари, Наумов, Катагощин, Казаков и другие) указывают, что ими были обнаружены на мясе и мясных продуктах различные виды плесневых грибов, как, например: *Mucor mucedo*, *M. pusillus*, *M. rasemosus*, *M. spinosus*, *Thamnicium*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium glaucum*, *P. anomalum*, *P. candidum*, *P. oxalyrum*, *Aspergillus glaucus*, *As. repens*, *As. niger* и другие.

Однако, эти авторы в своих работах, перечисляя плесневые грибы, обнаруженные ими на мясе и мясных продуктах, совершенно не приводят описания их культурально-морфологических свойств.

Литературные данные о микрофлоре заплесневелого мяса и мясопродуктов единичны. Н. А. Наумов указывает, что плесневые грибы, при своем развитии на животных тканях, находятся в тесной ассоциации с бактериями.

Данные по изучению токсичности плесневых грибов, прорастающих на мясе и мясопродуктах, а также токсичности плесневелых продуктов, крайне ограничены и весьма разноречивы. Так, Бидо, Лебединский, Горегляд указывают, что плесени из рода *Penicillium* и *Cladosporium*, при скармливании животным, заболевания у них не вызывают.

Наряду с этим, в последние годы появились отдельные работы о том, что плесневые грибы из рода *Aspergillus*, *Cladosporium* и *Mucor* на кормах и пищевых продуктах вызывают заболевание у подопытных жи-

вотных, а также и у людей (А. Х. Саркисов, Н. М. Пидопличко, В. И. Вилай, А. З. Иоффе и др.).

Поэтому вопрос о санитарной оценке плесневелого мяса и мясопродуктов приобретает весьма важное значение.

А. К. Герке отмечает, что участки мяса, пораженные плесенью, выпускать в пищу людям нельзя.

Н. Н. Мари указывает, что заплесневевшие колбасы не могут считаться испорченными, если фарш не принял затхлого запаха. Если плесень проникла внутрь колбас, то они должны считаться недоброкачественными.

Таким образом, литературные данные показывают, что характеристика заплесневения мяса и мясных продуктов проводилась независимо от видового состава плесневых грибов и других микроорганизмов.

Имеющиеся работы посвящены, преимущественно, обнаружению отдельных видов плесеней, без учета их токсичности. А отсюда следует, что санитарная оценка заплесневевшего мяса и мясных изделий, разработанная без учета видового состава плесеней и их токсичности, является научно необоснованной и недостаточно правильной.

В действующих правилах ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, изданных в 1952 году, о санитарной оценке охлажденного и мороженого мяса и колбасных изделий, пораженных плесенью, не только не учитывается видовая принадлежность плесневых грибов и их токсичность, но совершенно не указывается на какую глубину следует производить зачистку мяса, пораженного плесенью различной давности.

Исходя из этого, перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Выделить чистые культуры разных видов плесневых грибов, прорастающих на мясе и мясопродуктах и изучить их культурально-морфологические свойства.
2. Определить токсичность их.
3. Установить микрофлору плесневелого мяса и мясопродуктов.
4. Изучить биохимические и органолептические изменения на мясе в период роста на нем плесеней.
5. Разработать санитарную оценку мяса и мясопродуктов, пораженных различными плесенью.

Материал и методика исследований

Для выяснения поставленных задач нами проводился регулярный осмотр мяса и мясных продуктов на мясоперерабатывающих предприятиях и складах хранения в г. Витебске. Всего было осмотрено около 200 тонн мяса и мясопродуктов различного вида и технологической обработки.

В местах обнаружения заплесневения мяса или мясопродуктов учитывались температурные данные, относительная влажность и циркуляция воздуха.

Из каждой заплесневелой туши или плесневелого мясопродукта брались пробы весом 150—200 граммов, доставлялись в лабораторию и подвергались органолептическому, микроскопическому, микологическому, микробиологическому и биохимическому исследованиям.

Органолептическим методом исследования устанавливали внешний вид, цвет, консистенцию, запах и вкус продукта. Наряду с этим ставили пробу варки заплесневелого мяса и учитывали прозрачность бульона, наличие жировых капель на поверхности, запах и вкус его, а также скорость фильтрации и прозрачность фильтрата.

Для микроскопического исследования из заплесневелого мяса и мясопродукта, пораженного определенным видом плесени, готовили не менее 6 отпечатков на предметных стеклах, из них: три отпечатка готовили с поверхностных слоев заплесневелой пробы и три отпечатка — из глубины.

Изготовленные мазки-отпечатки обрабатывали общепринятым способом и окрашивали азури-азинном по Романовскому и по Граму. Такие отпечатки готовили периодически через 5—10 дней в течение одного месяца.

При микологическом исследовании изучали рост плесени на 3—5—10—15—20 сутки, иногда через месяц, выясняя при этом следующее: а) время появления плесени на продуктах; б) места расположения плесени на мясе; в) форму, величину и высоту колоний плесневых грибов; г) характер поверхности колоний плесени и д) окраску их по краям и в центре.

Для изучения плесени на искусственных питательных средах посе-вы производили на агар Чапека.

Для выяснения же состава микрофлоры заплесневелого мяса, высе-вы проводили на МПА и МПБ и среду Китт-Тароцци. Посевы выдержи-вали в температуре 37° в термостате в течение 10 суток. При обнару-жении роста, вели определение выросшей культуры.

Биохимические исследования заплесневелого мяса и мясопродуктов проводили на определение пероксидазы, рН, аммиака и сероводорода. Кроме того, в заплесневелом продукте определяли влагу, кислотное чис-ло жира и прогоркание.

Токсические свойства плесневелых грибов, обнаруженных в мясе и мясных продуктах, изучали в чистых культурах, выращенных на агаре Чапека в течение 20—30 суток и на заплесневевших продуктах.

Подопытными животными являлись собаки и щенки. Кроме того, опыты ставили на волонтерах.

Было поставлено две серии опытов. В первой серии опытов подопыт-ным животным (собакам и щенкам) скармливали чистую культуру, взя-тую с 10—20 чашек Петри, определенного вида плесени, выращенную на агаре Чапека в течение 20—30 суток. Скармливание продолжалось еже-дневно от 3—7 дней подряд.

Во второй серии опытов подопытным животным скармливали за-плесневелый мясной продукт различной давности.

Кроме того, продукт, пораженный определенным видом плесени в ко-личестве 50—100 гр, использовался в пищу волонтерам.

Во всех опытах по изучению токсичности ставились контроли.

У каждого подопытного животного, за 5 суток до постановки опы-та и во время проведения опыта, проводили регулярные клинические содер-жидования, исследования крови и, иногда, анализ желудочного содер-жимого.

Результаты собственных исследований

В результате проведенной работы, нами изучено 26 случаев заплесне-вления мяса и мясных продуктов и выделено 6 видов плесневых грибов: два вида из рода *Penicillium*, два вида — *Aspergillus* (*As. glaucus* и *As. niger*), один вид — *Cladosporium herbarum* и один — *Mucor*.

Из общего количества 26 штаммов культур плесневых грибов в 19 случаях обнаружены плесени рода *Penicillium*. Из 26 штаммов грибов в трех случаях выделены плесени рода *Aspergillus*, из них в двух — *As. glaucus* и в одном — *As. niger*. В двух случаях выделены грибы, отно-сящиеся к виду *Cladosporium herbarum*, и в двух случаях обнаружены грибы порядка *Mucorales*.

Таким образом, по нашим данным, наибольшее распространение на мясе и мясных продуктах имеют плесени рода *Penicillium*. Сравнительно реже встречаются грибы рода *Aspergillus*, еще реже грибы *Cladosporium* и *Mucor*.

Наши наблюдения показали, что чаще всего заплесневение мяса и мясных продуктов наблюдалось при хранении их в складах, имеющих плюсовую температуру в пределах от 2,5 до 18° и относительную влажность 65—98%.

В этих условиях в своем большинстве плесневые грибы начинали прорастать на 5—10 сутки, лишь только в двух случаях отмечено начало роста на 14 сутки.

Из общего числа случаев заплесневения мяса и мясных продуктов, в двух случаях обнаружено прорастание плесени на мясе, хранившемся при минусовой температуре минус 4—7°.

По нашим данным, заплесневение мороженого мяса, которое хранилось при температуре минус 10—11°, не было отмечено. Заплесневение парного и остывшего мяса различных видов животных также не обнаружено.

При изучении выделенных плесневых грибов на питательных средах выяснено, что их культуральные и морфологические свойства являлись типичными и не отличались от описаний, имеющих в литературе.

Для изучения микрофлоры плесневелого мяса и мясопродуктов нами проведено более 100 микробиологических исследований. В результате этих исследований выяснено, что выделялась преимущественно аэробная микрофлора. Всего было выделено из мяса и мясопродуктов, пораженных указанными выше плесенями, 16 следующих видов микроорганизмов: грамположительный кокк, диплококк, стрептококк и стафилококк. Из спорообразующих микробов выделено: *V. subtilus*, *V. mycoides*, *V. mesentericus*, *V. sporogenes* и *V. putrificus*.

Из неспорообразующих форм были выделены *Bast. proteus vulgaris*, *Bast. colicommunis*, *Bast. colicomunior*, *Bast. faecalis alcaligenes*, *Bast. pyogenes* и *V. pyocyaneum*.

При исследовании неплесневелого мяса и мясных продуктов, хранившихся в аналогичных условиях, была выделена такая же по видовому составу микрофлора, как при исследовании плесневелого мяса, за исключением: *V. sporogenes*, *Bast. faecalis alcaligenes*, *Bast. pyocyaneum* и *Bast. colicomunior*.

Из общего количества проведенных 60 исследований плесневелого мяса и мясопродуктов была выделена культура кокков в 51 случае, культура микрококков в 15 случаях, культура стафилококка, белого, в 5 случаях, стрептококка в 4 случаях и диплококка в 3-х.

Из этого же числа 60 исследований, в различные сроки выделены спорообразующие формы микробов *V. subtilus*—в 25 случаях, *V. mycoides*—в 4 случаях, *V. mesentericus*—в 2 случаях, *V. putrificus* и *V. sporogenes*— по одному разу.

Из неспорообразующих микроорганизмов выделено *Bast. proteus vulgaris*— в 7 случаях, *Bast. colicommunis* и *V. pyocyaneum*— в 3 случаях, *Bast. faecalis alcaligenes*— в 2 случаях и *Bast. colicomunior* и *V. pyogenes*— в одном случае.

Из 52 исследований незаплесневелых проб мяса и мясопродуктов, хранившихся в аналогичных условиях как и плесневелое мясо, были получены следующие культуры: кокки в 38 случаях, стрептококки, микрококки и диплококки в 3 случаях каждая, стафилококки в 2 случаях, *V. mesenterificus* в 30 случаях, *V. subtilus* в 5 случаях, *V. mycoides* и *V. putrificus*

по одному разу. Кроме того, в 15 случаях выделена культура *Bast. proteus vulgaris*, в 2 случаях *Bast. colicomunis* и в одном случае — *B. pyogenes*.

Нами установлено, что бактериальное обсеменение мяса и мясных продуктов, пораженных различными видами плесеней, неодинаково. Меньше всего подвергалось обсеменению микрофлорой мясо и особенно мясопродукты (колбаса, окороки), на которых прорастали грибы из рода *Penicillium*.

При исследовании на 5—10—15—20 и 30 сутки свиного мяса и полукопченой колбасы, пораженных этими грибами, выделялась микрофлора в единичных случаях в то время, как при исследовании этих же продуктов, не пораженных этой плесенью, было обнаружено значительное бактериальное обсеменение.

При исследовании колбасы и окорока, пораженных грибом *As. glaucus*, также выделена немногочисленная микрофлора. Незначительная микрофлора была выделена также при исследовании продуктов, пораженных грибами *As. niger* и *Cladosporium herbarum*.

Весьма разнообразная микрофлора выделена с заплесневелого мяса и чайной колбасы, пораженных грибом *Mucor*.

Таким образом, в результате изучения бактериального обсеменения заплесневелого мяса и мясопродуктов установлено, что плесневые грибы вначале растут без сопутствующей флоры и что микрофлора плесневелого мяса состоит из случайных форм и видов микроорганизмов, обычно встречающихся на мясе и мясопродуктах. Вместе с тем выяснено, что прорастающие на мясе грибы *Penicillium*, действуют угнетающе на бактериальную флору, так что мясопродукт остается необсемененным микроорганизмами.

Данные биохимических исследований и органолептических показателей мяса и мясных продуктов, пораженных различными видами плесеней, показали, что в начале заплесневелое мясо и мясные продукты не изменяются. Изменение первоначальных свойств мяса и мясных продуктов происходит на 5—10 сутки и только в поверхностных слоях мяса.

Изученные нами виды грибов из рода *Penicillium*, *Aspergillus* и *Cladosporium* прорастают на свежем мясе и вполне доброкачественных продуктах, имеющих кислую реакцию среды.

Плесени же порядка *Mucorales* прорастают на мясе, имеющем большую влажность или частично измененную свежесть и почти щелочную реакцию среды.

Для изучения токсических свойств выделенных штаммов культур плесневых грибов и токсичности плесневелого мяса и мясопродуктов использовано 37 подопытных животных.

Наряду с этим, опыты по токсичности ставились на волонтерах (2 человека).

Изучением токсичности плесневых грибов из рода *Penicillium* установлено, что они токсическими свойствами не обладали. Подопытные животные, которым скармливались эти виды плесневых грибов, не заболели. При исследовании крови, у них изменений не отмечено.

Наряду с этим, выделенные штаммы культур плесневых грибов *Aspergillus glaucus*, *As. niger* и *Cl. herbarum*, в наших опытах обладали токсическими свойствами. При ежедневном скармливании этих плесеней, а также продуктов, пораженных этими плесенями месячной давности, у подопытных животных на 2—3 сутки отмечены признаки заболевания. У взрослой собаки наблюдалось угнетенное состояние, отказ от корма, усиленная перистальтика, частая дефекация жидкими экспериментами. У щенков признаки заболевания наступали вскоре после поедания испытуемой плесени. У них отмечалась рвота, у некоторых случаях жажда, частая дефекация жидким калом.

У подопытных щенков, в период заболевания их, в картине крови отмечен лимфоцитоз (36%).

Таким образом, по нашим данным, плесневые грибы *Aspergillus glaucus*, *As. niger* и *Cl. herbarum* обладают токсическими свойствами и вызывают у щенков микотоксикоз.

Такие же результаты получены на волонтерах.

На основании полученных результатов микробиологических и биохимических исследований заплесневелого мяса и мясопродуктов, а также органолептических данных с учетом видового состава плесневых грибов и их токсичности, следует, что ветеринарно-санитарная оценка мяса и мясных продуктов, пораженных плесенью, различная.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Мясо и мясные продукты, пораженные в течение 5—6 суток плесневыми грибами *Penicillium* sp., можно использовать в пищу людям после удаления плесени смыванием водой. А колбасные изделия можно использовать в пищу после снятия оболочки.

Мясо и мясные продукты, пораженные этими плесенью в течение 10—15 суток, также можно использовать в пищу людям, при условии удаления плесени соскабливанием ножом.

Полукопченые колбасы, пораженные этими грибами в течение 20—30 суток и имеющие изменения в поверхностных слоях, можно использовать в пищу после предварительной зачистки верхнего слоя толщиной до 0,2 см.

Зачищенные участки мяса, пораженные грибами *Penicillium* sp., можно использовать, после проварки, в корм свиньям.

2. Мясо и мясные продукты, пораженные плесневыми грибами *As. glaucus*, *As. niger* и *Cl. herbarum* в течение 5—10 суток и больше, можно использовать в пищу людям после предварительной зачистки верхнего слоя толщиной до 0,2 см. Зачищенные участки мяса, пораженные этими плесенью, следует подвергнуть уничтожению.

3. Мясо и мясные продукты, пораженные плесневым грибом *Mucor* sp., можно использовать в пищу людям только после тщательной зачистки верхнего слоя толщиной до 0,4 см. Зачищенные участки мяса, пораженные этой плесенью, можно использовать, после проварки, в корм свиньям.

В местах зачистки заплесневелого мяса необходимо соблюдать меры предосторожности против рассеивания спор плесени.

4. Прорастающие на мясе плесневые грибы, рода *Penicillium*, действуют угнетающе на другие микроорганизмы, так что мясопродукт остается необсемененным микрофлорой.

5. Микрофлора плесневелого мяса и мясопродукта в изученных случаях состоит из случайных форм и видов микроорганизмов, обычно встречающихся на мясе и мясных продуктах.

6. Плесневые грибы на мясе и мясных продуктах растут вначале преимущественно без сопутствующей бактериальной флоры. Только на 10 сутки и позже на плесневелом мясе и мясопродуктах появляется различная аэробная микрофлора.

7. Данные биохимических исследований показывают, что вначале заплесневелое мясо и мясопродукты не изменяют своих первоначаль-

ных показателей свежего продукта. Только на 5—10 сутки и позже, в заплесневелом мясе наблюдалось изменение реакции среды в сторону к нейтральной, а также появление аммиака и сероводорода.

8. Полученные нами данные по изучению плесневых грибов на мясе и мясопродуктах позволяют рекомендовать сохранять мороженое мясо при температуре ниже минус 8° и влажности 85%, со строгим соблюдением санитарно-гигиенического режима в складе.
