**Московский Государственный Университет**

**Прикладной Биотехнологии**

**Кафедра мяса и мясопродуктов**

Курсовая работа

**"контроль качества мяса домашней птицы"**

Троицк, 2008

**Содержание**

Введение

Особенности строения тела птицы

Химический состав мяса домашней птицы

Определение возраста и пола птицы

Определение качества и упитанности птицы

Оценка качества мяса после хранения

Пороки мяса домашней птицы

Определение свежести мяса

Оценка качества мяса птицы: методы отбора образцов

Органолептическая оценка

Химический анализ

Микроскопический анализ

Гистологический анализ

Приложение 1.

Критерии использования мяса птицы для продуктов детского питания

Приложение 2.

Таблицы и схемы

Литература

**Введение**

В связи с увеличением объема и ассортимента поставок пищевых продуктов из-за рубежа, продажи отечественной продукции на предприятиях различных форм собственности, а также гражданами, зарегистрированными в качестве предпринимателей, серьезную тревогу вызывает безопасность ввозимой и реализуемой продукции.

В течение 1993 г. отмечались случаи поставок недоброкачественной пищевой продукции из Китая, Тайваня, Вьетнама, Италии, Германии, Бельгии и других стран. Зачастую продукция поступает с просроченными сроками хранения и реализации, без сопроводительных документов, подтверждающих ее безопасность для здоровья потребителя (сертификатов качества, сертификатов безопасности). По данным лабораторных исследований, импортное продовольственное сырье и пищевые продукты в 6,3 % случаях не отвечали нормам по санитарно-химическим показателям и в 5,3 % случаях - по микробиологическим показателям. Тревожная ситуация и с качеством продукции отечественного производства. Согласно данным Государственной санитарно-эпидемиологической службы, не соответствуют ГОСТу по микробиологическим показателям около 12 % проб молочных продуктов, почти 15 % рыбы, 7 % мясопродуктов. Эти показатели превышают норму в 2 и более раз. Почти каждая 6 проба пищевых продуктов содержит антибиотики (данные по семи областям РФ). В результате выбросов промышленных предприятий и автотранспорта, использования в качестве удобрений иловых осадков сточных вод и бытовых отходов, почва в местах производства сельскохозяйственной продукции содержит токсичные элементы, в концентрациях, превышающих ПДК (предельно-допустимые концентрации). Поэтому одним из требований времени является предотвращение поставки и реализации на территории РФ недоброкачественных продуктов питания. Для решения этой проблемы необходим квалифицированный контроль качества. Пригодность сырья для переработки на пищевые цели устанавливает ветеринарно-санитарная экспертиза. Это достигается путем тщательного осмотра скота и птицы при их поступлении в цех предубойного содержания и скотобазу. Однако окончательное заключение выносят на основании результатов осмотра тканей, желез, внутренних органов в процессе переработки скота и птицы и, при необходимости, на основании результатов бактериологического исследования.

Задача производственно-технического контроля - гарантировать выполнение технологических инструкций, технических условий и стандартов на сырье и готовую продукцию.

К методам производственно-технического контроля относят:

* Оценка качества сырья, сортировка или отбраковка.
* Органолептическая оценка и дегустация - определение внешнего вида, запаха и вкуса. Иногда органолептическая оценка достаточна для определения доброкачественности сырья.
* Контроль методами химического, физического и физико-химического анализа. Применяется для определения качественных показателей сырья.

В ряде случаев о доброкачественности сырья судят по наличию в нем патогенной микрофлоры или общему количеству микроорганизмов. Окончательное заключение о пригодности данной продукции делают на основании результатов бактериологического анализа.

Все виды контроля на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности выполняют отделы производственно-ветеринарного контроля (ОПВК).

**Особенности строения тела птицы**

Тело птицы отличается рядом особенностей в строении скелета, мускулатуры, внутренних органов, кожного покрова.

Скелет птицы включает в себя кости черепа, позвоночника, плечевого пояса, передних конечностей, тазового пояса и задних конечностей. Позвоночник птиц характеризуется спаянностью позвонков, начиная с грудного отдела и срастанием с тазовыми костями. Кости у птиц тоньше, тверже и прочнее, чем у млекопитающих. Трубчатые кости тонкостенны, без костного мозга и заполнены воздухом, поступающим через окончания легочных бронхов. Шейных позвонков у кур 13-14, у индеек - 14, у гусей - 17-18. Грудная кость пластинчатая, имеет снизу киль. Киль у кур узкий, продолговатый, у индеек - почти треугольный с утолщением на переднем конце, у гусей киль в нижней части эллипсовидный и заканчивается, не достигая заднего края грудной кости.

Мышечная ткань у птиц характеризуется высокой плотностью. У птиц мясных пород мышечные волокна толще, чем у яйценоских; у самцов мышечная ткань грубее, чем у самок. Мышечная ткань птицы мелкозернистая, содержит меньше соединительной ткани, чем у млекопитающих, следовательно, она богаче белками. У фазаньих 40 - 45% массы всех мышц составляют грудные мышцы, мышцы задних конечностей — 30 - 35%. У гусей и молодых уток грудные мышцы развиты слабее и составляют 32-34% всех мышц. Грудные мышцы, по сравнению с мышцами задних конечностей, содержат больше белка, но меньше жира, влаги и экстрактивных веществ. Грудные мускулы (филейная часть) у кур и индеек белого цвета, остальные мускулы - темного цвета.

Более нежной мускулатурой и более рыхлой соединительной тканью отличаются куры мясных и комбинированных пород. У них наиболее развиты грудные мышцы, а также мышцы бедра и голени. Жир откладывается в теле птиц под кожей, на внутренних органах, а также в мышечных волокнах и между ними, в соединительной ткани - между мышечными пучками. Большая часть жира приходится на подкожный жир.

В мясе птиц отсутствует "мраморность". При равномерном распределении жира между мышечными пучками мясо имеет нежную консистенцию, хороший вкус и аромат. Общее количество жира в мясе кур может достигать 16%, в мясе гусей - 45%, причем, в мясе гусаков жира меньше, чем в мясе гусынь. При машинном откорме птицы, жира содержится на 4-5% больше, чем при откорме самоклевом. При одинаковом откорме тушки взрослых птиц жирнее, чем молодых. Подкожный жир у птиц белого или слегка желтоватого цвета. У фазаньих он откладывается на спине, вблизи копчика, в брюшной части - в области зоба, а у хорошо откормленной птицы может покрывать всю тушку. У водоплавающих птиц подкожный жир откладывается равномерно по всему туловищу, но в большей степени - на копчике, под крылом и на груди. Внутренний жир у водоплавающих откладывается интенсивнее, особенно между серозными складками мышечного желудка и на медиальной поверхности брюшной стенки.

Кожа у птиц тонкая и подвижная, вследствие сильного развития подкожной соединительной ткани. Цвет кожи различен у разных пород птиц - от бело-розового до желтого разных оттенков.

В тушках молодых птиц содержится относительно больше мышечной и костной ткани и меньше подкожного жира, чем в тушках взрослой птицы. При откорме взрослой птицы увеличение ее веса достигается, преимущественно, за счет отложения жира. При откорме молодой птицы привес идет за счет образования мышечной ткани и накопления жира.

**Химический состав мяса домашней птицы**

Несмотря на недостаточную изученность химического состава мяса домашней птицы, имеющиеся данные все же дают основание считать, что химический состав его во многом сходен с химсоставом мяса убойных животных.

Мясо птицы состоит из воды, белков, жира, минеральных и экстрактивных веществ, небольшого количества углеводов (гликогена). На химический состав мяса птицы оказывают большое влияние ее вид, порода, возраст, упитанность, кормовой рацион и другие факторы. Мясо кур и индеек имеет примерно одинаковый химический состав, отличаясь от мяса уток и гусей несколько более высоким содержанием белков и меньшим количеством жира. Отличительная особенность мяса птиц - повышенное содержание белков. В мясе птиц содержатся те же белки и азотистые небелковые экстрактивные вещества, что и в мясе убойных животных, однако, в мясе птиц больше полноценных и меньше трудно усваиваемых белков (коллагена и эластина), что обусловливает его высокую питательную ценность. Процентное отношение неполноценных белков к полноценным в мясе птиц составляет около 7%, а в говядине - 15-20%. Различные мускулы одной и той же птицы имеют разный химический состав. Так, в белом мясе кур несколько больше азотистых веществ (белков, каротина и др.) и меньше жира, чем в красном мясе.

* pH белого мяса = 6,12;
* pH красного = 6,27.

Жир птиц относится к группе твердых жиров. Усвояемость его организмом человека - около 93%. В состав жира птиц входят, в основном, триглицериды стеариновой, пальмитиновой и олеиновой жирных кислот (последняя составляет до 47% от всех жирных кислот, входящих в состав гусиного жира). Кроме перечисленных жирных кислот, в состав жира кур и гусей входят также линолевая, миристиновая и лауриновая кислоты. Летучих жирных кислот содержится не более 0,1-0,2%. Кислотное число внутреннего жира выше, чем подкожного. Например, кислотное число внутреннего куриного жира = 0,60, а подкожного = 0,50; гусиного жира, соответственно, - 0,96 и 0,80. Благодаря высокому содержанию олеиновой кислоты, жир птиц имеет низкую температуру плавления:

* жир кур — 23-40 °С;
* гусей — 27-34 °С;
* уток и индеек — 31-32 °С.

Наиболее низкую точку плавления имеет межмышечный жир. На температуру плавления жира птицы влияет корм. Красящее вещество жира птиц - каротин и ксантофилл. К минеральным веществам мяса птицы относятся соединения K, Na, P, Ca, Mg, Fe, Cu и др.

Биохимические изменения в мясе птиц изучены недостаточно, нет единого мнения о значении и сроках его созревания. Однако большинство исследований последних лет в этом направлении показали, что процесс созревания оказывает положительное влияние на качество продукта, улучшая его органолептические показатели. По некоторым данным процесс созревания мяса птицы оканчивается примерно через 20 часов при t°= 15 °С и через 90 часов при 0 °С. другие же источники сообщают, что сроки созревания должны составлять 7 суток при 2-4°С. В мясе цыплят 7-суточного созревания pH = 6,11, а в тареном виде оно обладает большей сочностью и нежностью, чем мясо суточного созревания (pH = 5,69). Следует полагать, что для битой птицы созревание не имеет большого значения, так как мясо птицы характеризуется более нежной консистенцией, чем мясо КРС.

**Определение возраста и пола птицы**

**Определение возраста**

Возраст определяют как живой, так и битой птицы.

У живых цыплят возраст определяют по оперению и смене маховых перьев крыла первого порядка. У суточного цыпленка кроме пуха можно обнаружить на крыле зачатки махового пера первого порядка, расположенные в области пясти и фалангов пальцев крыла. К 8-9 дню они достигают хвоста и имеют заостренную форму. Выпадение и смена маховых перьев первого порядка начинается от запястья с первого пера, причем у цыплят мелких пород выпадение начинается с 5-недельного возраста с последующим интервалом в 7-8 дней для каждого пера. У цыплят пород средней величины маховые перья начинают выпадать с 6-недельного возраста с интервалом в 10-12 дней; у цыплят крупных пород перо выпадает в возрасте около 3-х месяцев с интервалом в 12-14 дней. Выпадающие маховые перья имеют тусклую окраску, заостренные концы, а вновь вырастающие - блестящие с закругленными концами. У цыплят, сдаваемых на убой, должно быть не менее 3-х цыплячьих маховых перьев с заостренными концами. У курочек 4-6 мес. до 1 года масса почти равна массе старой птицы, но цевки покрыты блестящей тонкой чешуйкой; под крыльями кожа тонкая, эластичная; клюв легко сгибается; задний конец грудной кости мягкий, до 6-ти месяцев еще не окостеневает; оперение глянцевое, сухожилия на задней поверхности цевки мягкие. Маховых перьев с заостренными концами допускается не более двух.

У кур старше года перья менее глянцевые. Конец грудной кости плотный, не сгибается. Клюв более массивный и плотный. У старых кур чешуйки на цевке становятся более выраженными, сухожилия на задней части плюсны плотные, грубые, коготь на заднем пальце стерт сильнее, чем у молодых.

У петухов возраст определяют по шпорам. К трем месяцам они достигают 3-4 мм; к 4-5 месяцам приобретают коническую форму, длина - 5-8 мм; в 7-8 месяцев шпоры становятся твердыми, неподвижными; в годовалом возрасте длина шпор - 15-25 мм, сверху покрываются рогом. С возрастом они увеличиваются на 10-20 мм в год и загибаются вверх.

При определении возраста битой птицы учитывают все перечисленные признаки, за исключением оперения, а также обращают внимание на прочность костей, цвет кожи и жира. Так, у цыплят тушки средней величины, гребень небольшой, киль сгибается в обе стороны и внутрь, лонные кости при надавливании снаружи сгибаются внутрь, при ломке не хрустят, кожа белая, гладкая, эластичная, жир белый.

Откормленные курочки в возрасте до года более крупные, гребень сильно развит, кожа гладкая, эластичная, жир обильный, слегка желтоватый, киль слабо изгибается в стороны и после пяти месяцев не прогибается внутрь, лонные кости ломаются с незначительным хрустом.

У старых кур кожа грубая, синеватая, шероховатая, жир желтый, каудальная часть лонной кости не сгибается, ломается с хрустом, киль грудной кости твердый , сухожилия на цевках плотные, клюв грубый и массивный, чешуйки на лапках слущиваются. У несушек сильно развиты лонные кости, у петухов - гребень, шпоры большие.

У индюшат, сдаваемых на убой, должно быть не менее трех заостренных маховых перьев крыла. Должна отсутствовать сережка, которая появляется над клювом к 7-8 месяцу. У молодых индюшат нет мозолей на подошве, когти короткие, гибкие, кожа бархатистая, лапы чаще черные. Окостенение сухожилий мышц происходит с 7-месячного возраста. Цвет цевок и лап к двум годам - розоватый, к четырем годам они бледнеют. Возраст цевок определяют так же, как у кур и по лобному отростку, который появляется в 2-месячном возрасте и полностью вырастает к 11-12 месяцам. Цвет его вначале темный, к 18 месяцам - свинцово-серый.

У молодых гусей радужная оболочка, кости глазницы мягкие, податливые на изгиб, надклювье сжимается, конец грудной кости гибкий.

У утят (2-3 месяца) маховых не сменившихся перьев должно быть не менее трех, кожа нежная, гладкая, чешуйки на цевках гладкие, блестящие, клюв нежный, подвижный, хорошо сжимается, отросток грудной кости слабый, трахея мягкая. У взрослых уток главный признак - окостенение трахеи.

**Определение пола**

Определить пол кур, индеек и уток сравнительно легко. Петухи и индюки крупнее самок, имеют более богатое хвостовое оперение, чем самки. У петухов есть еще шпоры на ногах. Селезней от уток отличают по хвостовому оперению - четырем кольцеобразным (загнутым) перьям, которых нет у уток. По внешнему виду трудно отличить пол гусей, особенно при одинаковой окраске оперения самцов и самок. Наиболее точным способом является исследование клоаки, в которой у гусаков имеется спирально извитой половой орган. У гусят определить пол легче, чем у взрослых гусей, так как у последних клоака иногда сжимается.

**Определение качества и упитанности птицы**

При осмотре птицы определяется состояние ее здоровья, качество оперения, форма тела, наличие дефектов, степень развития мышечной ткани и подкожных жировых отложений.

Птица высокой жизнеспособности имеет имеет развитую пропор-ционально туловищу голову, круглые блестящие и подвижные глаза. Гребень блестящий, хорошо окрашенный, оперение плотно прилегает к телу, перья вокруг клоаки чистые и сухие. Копчиковая железа хорошо развита и выделяет достаточное количество жира для смазки пера.

Менее жизнеспособная птица малоподвижна, имеет тусклое оперение, гребень и сережки - бледного цвета. Оперение неплотно прилегает к телу, около клоаки - грязное.

Основной критерий оценки мясных качеств птицы - степень развития мышечной ткани на груди, спине и голени. Недостаток формы тела - впалость, угловатость груди. При оценке качества птицы необходимо исследовать степень порезов, ушибов, кровоподтеков и других травматических повреждений на теле птицы.

Для определения упитанности кур и цыплят, птицу берут за основание крыльев головой к себе и просматривают грудь. Установив степень развития грудных мышц, прощупывают концы лонных костей, для определения степени отложения на них подкожного жира. У хорошо упитанных кур на этом участке имеется упругий выпуклый толстый слой жира. Края лонных костей в этом случае практически не прощупываются. У кур проверяют также степень жировых отложений в нижней части живота. У упитанных кур цвет кожи, преимущественно, бледный или желтоватый. Для более правильного определения упитанности осматривают также нижнюю часть бедра (наличие подкожных жировых отложений на бедре). У хорошо упитанных кур и индеек киль почти не прощупывается; по стронам киля имеются хорошо развитые грудные мышцы, что обеспечивает округлую форму груди. Киль грудной кости у кур и индеек удовлетворительной упитанности - прощупывается; по сторонам киля грудной кости имеются удовлетворительно развитые мышцы, форма груди угловатая. Киль грудной кости тощих кур и индеек хорошо прощупывается; мышцы на нижней части груди не прощупываются; форма груди - вогнутая.

Для определения упитанности индеек и индюшат, птицу берут за основание крыльев, ставят ее на стол и тщательно прощупывают грудь, концы лонных костей, живот. Проверяют наличие подкожного жира на бедре.

При определении упитанности гусей и уток, одной рукой берут птицу за основания крыльев, а другой - прощупывают под крыльями на корпусе жировые отложения (у гусей - чаще всего округлой формы). Особое внимание уделяют степени развития мышечной ткани по сторонам киля грудной кости.

Согласно НТД, приемке подлежит здоровая птица, поступающая из пунктов, благополучным по инфекционным заболеваниям, и по состоянию здоровья соответствующая ветеринарно-санитарным требованиям. После скидки на содержимое пищеварительного тракта в установленном размере, принимаемая птица должна иметь следующую минимальную массу (в граммах):

* цыпленок - 500;
* индюшенок - 1500;
* цесаренок - 500;
* утенок - 1000;
* гусенок - 1500;
* курица - 850;
* индейка - 2500;
* цесарка - 850;
* утка - 1000;
* гусь - 3000.

Птицу меньших весовых кондиций не принимают. По упитанности птица должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице 4. Птицу, не удовлетворяющую требованиям НТД, относят к тощей. У тощей птицы киль грудной кости резко выступает, плохо развита мышечная ткань и на грудной кости прощупывается с трудом, кожа красного цвета с синеватым оттенком или темно-красная.

Споры по определению упитанности туши, возникающие при приемке, разрешают контрольным убоем (не менее 10% отобранного спорного поголовья). При этом упитанность тушек птицы устанавливают в соответствии с требованиями ТУ на мясо птицы. Не подлежит приемке тощая птица, а также птица с травматическими повреждениями (кроме повреждения гребней у кур) и больная (с опухолью глаз и сережек, истечением из ноздрей, глаз, рта и клоаки, посиневшим и опухшим гребнем, с оспинами на коже). Допускается по согласованию с ветеринарным надзором приемка больной птицы и имеющей травматические повреждения для промышленной переработки. Больную птицу можно принимать только на мясо- или птицекомбинатах, имеющих санитарные бойни для излированного убоя больной птицы.

**Оценка качества мяса птицы после хранения**

Для проведения послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы тушек птицы, эксперты должны руководствоваться правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

**Осмотр птицы**

Птица, отправляемая на продажу, должна быть предварительно осмотрена ветеринарным врачом. Владелец птицы обязан предоставить ветеринарное свидетельство (форма №1) или ветеринарную справку (в пределах административного района) с обязательным указанием данных о благополучии местности по заразным болезням. Тушки птицы доставляют на рынок целыми в полупотрошеном виде. Кожный покров должен быть очищен от перьев и пеньков, без разрывов; клюв, гузка и ноги - без загрязнений и сгустков крови. Вместе с тушкой к осмотру предоставляют паренхиматозные органы (сердце, печень, селезенку, легкие). Экспертизу проводят на основании осмотра тушек и внутренних органов. При осмотре головы обращают внимание на цвет и размер гребешка и сережек, состояние глаз и слизистой рта, глотки и гортани. Осмотр внутренних органов начинают с сердца, поскольку при некоторых инфекционных заболеваниях (холера, оспа, сальмонеллез) в нем наблюдаются характерные патолого-морфологические изменения. Затем осматривают печень (при ряде инфекционных забелеваний она может быть изменена). Изменения в легких и трахее наблюдаются при чуме, орнитозе и др. Исследуют также почки, селезенку, яйцеводы, желчный пузырь. При осмотре внутренних органов определяют степень обескровливания туши, упитанность, состояние кожи, мышечной и жировой ткани, прощупывают конечности и суставы. Иногда возникает ситуация, когда необходимо различить тушки птиц, убитых в агонизирующем состоянии или разделанной после падежа. У трупа кожа багрово-красного или синеватого цвета, гребень и сережки — сине-фиолетового цвета, на разрезе мышц и внутренних органов выступают капли крови, место зареза ровное, в подкожной клетчатке находят гипостазы. Мясо здоровой птицы имеет рН = 6,0-6,4, больной - рН = 6,5 и выше. В случае обнаружения во внутренних органах или на серозных и слизистых оболочках паталогоморфологических изменений, тушку и внутренние органы направляют в ветеринарную лабораторию для бактериологического и биохимического анализа. Санитарную оценку тушек и внутренних органов проводят согласно действующим правилам в зависимости от установленного диагноза и лабораторных исследований. пищевод, зоб, кутикулу мышечного желудка, кишечник, трахею, селезенку, семенники, яичники, желчный пузырь утилизируют.

При экспертизе также проверяют качество каждой партии мяса птицы. В зависимости от возраста мясо птицы подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы. К мясу молодой относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат и цесарят с неокостеневшим (хрящевым) килем грудной кости, с неороговевшим клювом, с нежной эластичной кожей. На ногах тушек цыплят, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые, в виде бугорков, шпоры. К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевшим клювом. Тушки птицы должны быть чистые, без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев, воска (для тушек водоплавающей птицы, подвергающихся воскованию), хорошо обескровлены, без цырапин, разрывов, пятен, кровоподтеков, остатков кишечника и клоаки. У полупотрошеных тушек полость рта и клюв должны быть очищены от корма и крови, ногти - от загрязнений, известковых наростов.

Допускается:

* на тушках птицы I-й категории - единичные пеньки и легкие ссадины, не более двух разрывов кожи длиной до 1 см. каждый (только не в области груди), незначительное слущивание эпидермиса кожи;
* на тушках птицы II-й категории - незначительное количество пеньков и ссадин, не более трех разрывов кожи длиной до 2-х см. каждый, слущивание эпидермиса кожи, незначительно ухудшающее товарный вид тушки;

Тушки, соответствующие по упитанности требованиям I-й категории, а по качеству обработки - II-й категории, относят ко II-й.

Не допускаются в реализацию тушки домашней птицы: не свежие, не потрошеные, не соответствующие по упитанности и качеству обработки требованиям стандарта, дважды замороженные, поврежденные грызунами, имеющие пороки.

**Пороки мяса домашней птицы**

Свежесть мяса оценивают по стобалльной системе в соответствии с приведенными ниже данными:

|  |  |
| --- | --- |
| Дефекты | Скидка баллов за дефекты |
| Деформация туши (вырезы мяса и/или жира) | 5 |
| Легкое изменение цвета поверхности (без ослизнения) | 5 |
| Отсутствие корочки подсыхания на охлажденной туше | 10 |
| Наличие небольшого количества точечной белой плесени | 10 |
| Незначительное ослизнение поверхности туши | 10 |
| Загрязнение поверхности туши | 15 |
| Загрязнение и повреждение туши грызунами | 15 |
| Легкий кисловатый или затхлый запах | 20 |

Недопустимые пороки

Запах загара, значительное развитие плесеней, проникших в мышечную ткань, резкое изменение цвета поверхности мяса и жира, наличие ослизнения, сильно выраженный запах закисания или резкий затхлый запах.

Загар характеризуется запахом сероводорода, зеленой окраской кожи и медно-красной мышечной тканью. Возникает в результате деятельности анаэробных бактерий или ферментов мышечной ткани при медленном охлаждении жирных тушек или их хранении в неохлаждаемом помещении.

Позеленение обусловлено образованием сульфоаминоглобина и сульфоремоглобина вследствие хранения упитанных тушек при температуре выше +5°С.

Плесневение - налет белой или черной плесени. Это результат хранения тушек при температуре выше 10-12°С и при плохой вентиляции помещения.

Гнилостный запах в ротовой полости тушек, а также в брюшной полости потрошеной птицы. Появляется при температуре хранения выше 4-5°С в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий, разрушающих белки.

Потемнение тушки происходит в местах, не покрытых подкожным жиром. Порок обусловлен увеличением концентрации красящих веществ мышечной ткани и переходом миоглобина в метмиоглобин при перешпарке и недостаточном охлаждении перед потрошением.

Красные пятна на крыльях, шее, крестце - это результат недостаточного обескровливания туши. Мясо таких тушек приобретает терпкий вкус, свойственный дичи.

**Определение свежести мяса птицы**

Одним из наиболее распространенных видов порчи является гнилостное разложение мяса под действием гнилостной микрофлоры. Глубину гнилостного разложения принято характеризовать степенью изменения его свежести. Обычно гнилостное разложение начинается в поверхностном слое мяса под действием аэробных микроорганизмов, попадающих на него из внешней среды. Также возможно проникновение бактерий вглубь мяса по прослойкам соединительной ткани, особенно около суставов, костей и крупных кровеносных сосудов. При гниении происходит распад белков. Распад протекает различно в зависимости от состава мяса, внешних условий и вида микроорганизмов. На определенной стадии гнилостного распада мясо становится непригодным для употребления в пищу, что обусловливается неудовлетворительнымим органолептическими показателями, накоплением токсичных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. О свежести мяса судят по накоплению в нем наиболее распространенных продуктов гниения.

**Оценка качества мяса птицы: методы отбора образцов**

Отбор образцов проводят согласно ГОСТ 7702-74 "Мясо птицы. методы отбора образцов. Органолептические методы качества". И ГОСТ 25391-82. В соответствии с ними, мясо птицы принимают партиями. Под партией понимают любое количество мяса птицы одного вида и категории, одной даты убоя, выработанное на одном предприятии, оформленное одним документом о качестве и ветеринарным свидетельством. Для проверки соответствия качества мяса птицы требованиям стандарта, из разных мест партии проводят выборку 5% ящиков (при получении неудовлетворительных резульатов, проверке подлежит каждая тушка партии). Из отобранных ящиков направляют 3 тушки на органолептические, химичесике и микробиологические анализы. В случае необходимости для бактериологических анализов отбирают дополнительно три образцы (тушки). При расхождении органолептической оценки с результатами химических и микробиологических анализов, мясо подвергают повторным химическим анализам на вновь отобранных пяти образцах. С момента отбора до начала анализа образцы хранят при температуре от 0° до 2°С не более двух суток. Образцы массой около 100 г. каждый берут:

* из зареза против 4-го и 5-го шейных позвонков;
* из мышц в области лопатки;
* из толщи мышц бедра.

Каждую из взятых проб исследуют отдельно.

**Органолептическая оценка**

1. Путем внешнего осмотра определяют состояние клюва, слизистой оболочки ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки и внутренней жировой ткани, грудобрюшной серозной оболочки. Разрезают мышечные волокна грудных и тазобедренных мышц.
2. Для определения влажности мышц прикладывают фильтровальную бумагу к поверхности мышечного разреза на две секунды.
3. Для определения консистенции слегка надавливают поверхность тушки в области грудных и тазобедренных мышц, осматривают тушку и следят за временем выравнивания поверхности. Определяют запах жира. Для этого не менее 20 гр. внутренней жировой ткани измельчают ножницами, вытапливают на водяной бане и охлаждают 20 минут до температуры 20-25 °С (запах поверхности туши и грудобрюшной полости определяют органолептически).
4. Для определения прозрачности и аромата бульона вырезают около 70 гр. мышц, измельчают. Навеску 20 гр. помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл., заливают 60 мл. дистиллированной воды, закрывают стеклом и ставят на 10 мин. на водяную баню. Аромат мясного бульона определяют в процессе нагревания до температуры 80-85 °С. Степень прозрачности определяют визуально путем осмотра 20 мл. бульона, налитого в мерный цилиндр вместимостью 25 мл., диаметром 20 мм. Сопоставляя результаты органолептической оценки исследуемого образца по каждому показателю с требованиями стандарта, описывают результаты исследования и делают заключение о качестве мяса.

**Химический анализ**

Химическим исследованиям подвергают мясо и жир тушек птиц, органолептические показатели которых не соответствуют требованиям стандарта для свежих тушек.

ГОСТ 7702.1-74 предусматривает определение:

* Показателей аммиака и солей аммония;
* Активность пероксидазы;
* Количества летучих жирных кислот;
* Кислотного и перекисного чисел жира.

Определение химических показателей начинают с приготовления **вытяжки**:

От исследуемого образца из тазобедренных мышц вырезают пробу. Пробу освобождают от жира и соединительной ткани и измельчают. Из полученного фарша берут навеску 5 гр., переносят в колбу с 20 мл. дважды прокипяченой дистиллированной воды и настаивают 15 минут с трехкратным взбалтыванием. Полученную водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

Определение аммиака и солей аммония

При разложении белков мяса образуются аминокислоты, которые при последующем дезамнировании превращаются в аммиак и соли аммония. Сущность метода состоит в том, что реактив Несслера (щелочной раствор ртутно-йодистоводородного калия) в щелочной среде взаимодействует с аммиаком или солями аммония, образуя иодид меркураммония - вещество желто-оранжевого цвета. Интенсивность окраски и количество осадка зависит от количества аммиака или ионов аммония в фильтрате из исследуемой пробы мяса.

Мясо считается свежим, если вытяжка приобретает зеленовато-желтый цвет с сохранением прозрачности или слегка мутней.

Мясо сомнительной свежести - интенсивно-желтый цвет, иногда с оранжевым оттенком. После отстаивания в течении 10-2 минут наблюдается значительное помутнение и выпадение осадка.

Несвежее мясо - желто-оранжевое окрашивание, быстрое образование крупных хлопьев, выпадающих в осадок.

В контрольной пробирке наблюдается лишь незначительное прозрачное пожелтение (за счет реактива).

Реакция на пероксидазу

Пероксидаза является окислительно-восстановительным ферментом, находится в ядре клетки, проявляет активность при рН = 6,3-6,4. По мере хранения пероксидаза диффундирует в клеточную саркоплазму, активность ее значительно снижается, затем фермент разрушается. Сущность реакции на пероксидазу с бензидином состоит в том, что в присутствии активной пероксидазы перекись водорода разрушается с выделением атомарного кислорода, который в свою очередь окисляет бензидин. Продукт окисления бензидина образует с неокисленным бензидином соединение, окрашенное в голубовато-зеленый цвет, постепенно переходящий в коричневый. Активность пероксидазы зависит от кислотности среды и при величине рН выше 6,3-6,4 результат реакции, как правило, отрицательный.

Результат анализа:

Свежее мясо - появление в течение 1-2 минут сине-зеленого окрашивания, постепенно переходящее в буро-коричневое.

Сомнительная свежесть мяса - отсутствие окрашивания или появление его после трех минут.

В мясе больной птицы сомнительной свежести из-за сдвига рН за пределы оптимальных условий, реакция отрицательная (запоздалое окрашивание или его отсутствие).

Определение количества летучих жирных кислот

Дезаминирование аминокислот приводит к образованию жирных кислот, большинство из которых являются летучими (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валериановая, капроновая и др.). они влияют на формирование запаха мяса. Количество летучих жирных кислот определяют путем отгонки их из подкисленной водной вытяжки острым паром с последующим титрованием гидроксидом калия.

Результат:

Мясо птицы считается свежим, если летучих жирных кислот содержится до 4,5 мл КОН, мясо сомнительной свежести - от 4,5 до 9 мл КОН, несвежее мясо - более 9 мл КОН.

Определение кислотного числа жира

Кислотное число жира - количество миллиграммов едкого калия, пошедшего на титрование свободных жирных кислот, содержащихся в 1 гр. жира. При хранении птицы в результате ферментативного гидролиза происходит накопление свободных жирных кислот, что значительно ухудшает качество мяса. Среднюю пробу для исследования жира готовят следующим образом: срезают жир со спины, у основания шеи и под крылом. 20 гр. жира очищают, измельчают, вытапливают на водяной бане и фильтруют через 4 слоя марли.

Результат анализа:

Жир от охлажденных и мороженых тушек всех видов птиц с кислотным числом до 1 мг. КОН считают свежим. Куриный жир от охлажденных тушек с кислотным числом 1,0-2,5 мг. КОН, гусиный - 1,0-2,0 мг. КОН, утиный и индюший - 1,0-3,0 мг. КОН, а также жир от мороженых тушек всех видов птицы с кислотным числом 1,0-1,6 мг. КОН, считают сомнительной свежести.

Определение перекисного числа жира

Перекисное число - количество граммов йода, выделенного из иодистого калия перекисями, содержащимися в 100 гр. жира и выражают в % иода. Перекиси накапливаются в результате окисления свободных жирных кислот и являются первичными продуктами окисления. Определение перекисного числа основано на действии перекисей на иодистый калий с выделением свободного иода, который оттитровывают гипосульфитом по индикатору - крахмалу.

Результаты метода:

Жир от охлажденных и мороженых тушек всех видов птицы считается свежим, если значение перекисного числа не превышает 0,1% иода.

Куриный жир от охлажденных тушек с перекисным числом 0,01-0,04% иода, гусиный, утиный и индюшиный - 0,01-0,1% иода, жир от мороженых тушек всех видов птицы с перекисным числом 0,01-0,03% иода считают сомнительной свежести.

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью**)**

Сущность реакции состоит в том, что ионы меди взаимодействуют с первичными продуктами ферментативного гидролиза белка, накапливающимися в процессе гнилостного разложения мяса.

В бульоне, приготовленном из мяса, белки удаляют фильтрованием. В фильтрат проходят растворимые продукты распада белка, в их числе полипептиды. При добавлении нескольких капель сернокислой меди, ионы меди присоединяются по месту разрыва полипептидных связей, вызывая легкое помутнение бульона. При наличии большого количества полипептидов в бульоне, приготовленном из мяса с явными признаками порчи, выпадает желеобразный осадок голубого цвета. Реакция является объективным качественным показателем свежести мяса.

Результат:

Свежее мясо - прозрачный бульон.

Мясо сомнительной свежести - легкое помутнение.

Замороженное мясо - интенсивное помутнение бульона с образованием хлопьев.

Несвежее мясо - с желеобразным осадком, из размороженного мяса - с крупными хлопьями.

Заключение о свежести исследуемого мяса и соответствие его стандарту

В соответствии с требованиями стандарта, свежесть мяса устанавливается по основным показателям качества. Результаты органолептической оценки и химических исследований составляются в соответствии с требованиями ГОСТа и делают заключение о качестве исследуемых образцов мяса.

**Микроскопический анализ**

Метод основан на определении количества бактерий путем микроскопирования мазков-отпечатков.

Источники бактериального обсеменения мяса птицы

Микробное обсеменение мяса происходит прижизненно и после убоя.

Прижизненное обсеменение

Наличие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в тканях и органах птицы наблюдается при инфекционных заболеваниях. У здоровой птицы эндогенное прижизненное обсеменение микроорганизмами органов и тканей происходит во время транспортирования. У птицы (особенно водоплавающей) перед убоем из-за смены обстановки, отсутствия кормов снижается резистентность и наблюдается обсеменение мышц (в первую очередь конечностей) сальмонеллами и другими микроорганизмами, обитающими в кишечнике, желчном пузыре, яичных фолликулах. В процессе тепловой обработки, при погружении тушек в горячую воду, происходит загрязнение циркуляционной воды органическими веществами и микроорганизмами. За несколько часов работы количество микроорганизмов в чанах шпарильных чанов увеличивается в 100 и более раз. Зачастую вода обсеменяется не только сапрофитными, но и патогенными бактериями.

В процессе снятия оперения происходит обсеменение в результате повреждения кожи тушек (порезы, царапины, ссадины), через которые микробы проникают в подкожную клетчатку и мышцы. При удалении внутренних органов (потрошении и полупотрошении) обсеменение происходит в результате порезов и разрывов кишечного тракта. Чаще это происходит при полупотрошении. Во время удаления кишечника через клоаку, кишечник разрывается и внутренняя полость тушки обсеменяется мироорганизмами, в числе которых не только сапрофитные, но и условно-патогенные формы (кишечная палочка, протей). Часто встречаются сальмонеллы и палочка перфрингенс.

В процессе охлаждения контактным способом при погружении тушек в ледяную воду происходит обсеменение используемой воды и перекрестное обсеменение тушек. Для исключения перекрестного обсеменения рекомендуется добавлять в ванны с ледяной водой 10-20 мг/л активного хлора.

В Саратовской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии было исследовано 140 тушек кур и установлена значительная контаминация кожного покрова, серозной оболочки брюшной полости тушек кур и скорлупы яиц бактериями рода сальмонелл, эшерихий, стафилококков, протей, псевдомонос, сульфитредуцирующими анаэробами. Незначительное количество случаев обнаружения сероваров сальмонелл и эшерихий позволяет предположить преимущественно экзогенный характер инфицирования. Бактериологическое исследование содержимого кишечника клинически здоровых кур свидетельствует о наличии сальмонелл и патогенных эшерихий (93,3%), патогенных стафилококков (70%), протей (86,6%), сульфитредуцирующих анаэробов (98%). Это позволяет оценивать кишечник как один из основных источников бактериального обсеменения тканей и органов.

Заключение о качестве и соответствии стандарту дается на основании данных органолептической оценки, микроскопического анализа мяса и жира птицы.

**Гистологический анализ**

Отбирают 3 образца. Вырезают пробы мышечной ткани, площадью не менее 1 см2 на всю глубину мышцы, почки и легкого.

Пробу берут из мест, наиболее быстро подвергающихся порче:

* Внутренние брюшные мышцы;
* Мышцы в области шейного зареза;
* Почки и легкие (при их наличии);
* Любые другие участки, сомнительные по свежести.

**Приложение 1**

**Критерии использования мяса птицы для продуктов детского питания**

**к.т.н. Тимошенко Н.В.**

ЗАО "Мясокомбинат "Тихорецкий";

**к.т.н. Стефанова И.Л.**

ВНИИ птицеперерабатывающей промышленности

Проблема организации научно обоснованного питания детей имеет не только медицинское, но и большое социальное значение, так как является определяющим фактором всего последующего развития человека.

При создании новых продуктов детского питания необходимо учитывать следующие основные факторы: соответствие продуктов потребностям организма в пищевых веществах, энергии, витаминах, а также экологическую безопасность продуктов. При производстве продуктов детского питания необходимо использовать экологически чистое сырье, обладающее высокой пищевой и биологической ценностью.

Этим требованиям в полной мере отвечает мясо птицы, в частности цыплят-бройлеров, крупных бройлеров и индеек, поскольку имеет в своем составе полноценный белок, приближающийся к формуле "идеального белка" FAO/ВОЗ. Кроме того оно содержит жир, богатый полиненасыщенными жирными кислотами.

При использовании мяса птицы в производстве продуктов детского питания главное внимание следует придать качеству мяса.

Соотношение белого и красного мяса у цыплят-бройлеров и крупных бройлеров примерно одинаковое. Это свидетельствует о том, что при механической обвалке приемлемы и те и другие породы. Однако, учитывая лучшие качественные показатели крупных бройлеров (мясокостный индекс выше на 20%, индекс мясных качеств - на 14,5%), выход мясной массы выше у крупных бройлеров. Кроме того, значительно большая масса крупных мышц обусловливает их использование для производства лечебных продуктов.

Полученные данные свидетельствуют о высокой пищевой ценности. Соотношение белок/жир составляет для большинства образцов 1,5/2,0. Более высокое содержание жира у курочек крупных бройлеров (отношение белок/жир тушки, равное 1,1, окорочка 0,89, грудки 1,6) обусловливает ограничение для использования окорочков и целой тушки для детского лечебного питания без специальной технологической обработки.

Мясо этих видов птицы отвечает медико-биологическим требованиям, предъявляемым к продуктам детского питания, и позволяет вырабатывать широкий ассортимент продуктов для здоровых и больных детей.

Одним из важнейших критериев использования мясного сырья для детского питания является его экологическая безопасность.

Однако отмечается сезонное колебание уровня содержания вредных веществ, особенно свинца, в мясе птицы различных регионов. Так, в Тюмени содержание свинца в течение года в мясе цыплят, выращенных на одной и той же птицефабрике, колебалось от 0,04 до 0,21 мг/кг. Одновременно установлено повышение уровня содержания свинца в воде, используемой для поения птицы. это свидетельствует о необходимости постоянного контроля за зонами производства сырья, применяемого для выработки продуктов детского питания.

Однако уровень содержания вредных веществ не превышал ПДК.

Санитарному благополучию сырья при производстве продуктов детского питания придается особо важное значение. Изучение микробиологических показателей тушек цыплят и субпродуктов показало, что без проведения специальных мероприятий (потрошеные тушки подвергают воздушному и гидроаэрозольно-испарительному охлаждению. Водяное охлаждение методом погружения исключается. Вскрытые тушки цыплят промывают с наружной и внутренней поверхности в струе воды) уровень бактериальной обсемененности, как правило, превышает значения, требуемые для сырья при производстве продуктов детского питания (табл. 4).

**Приложение 2**

Морфологические характеристики цыплят-бройлеров, крупных бройлеров и индеек представлены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец исследования | Крупные бройлеры | Цыплята-бройлеры | Индейки |
| Петушки | Курочки |
| Средняя масса тушек, г | 1730 | 1590 | 1015 | 3280 |
| Съедобная часть, % | 68,9 | 70,7 | 68,0 | 77,5 |
| Грудная мышца (белое мясо), %: |  |  |  |  |
| С кожей | 20,4 | 22,4 | 21,7 | 27,7 |
| Без кожи | 23,0 | 26,6 | — | 30,8 |
| Мясо окорочков (красное мясо), %: |  |  |  |  |
| С кожей | 23,6 | 21,4 | 22,0 | 20,8 |
| Без кожи | 27,4 | 26,0 | — | 23,1 |
| Мясокостный индекс | 2,73 | 3,03 | 2,29 | 3,06 |
| Индекс мясных качеств | 3,35 | 3,94 | 3,12 | 3,68 |

Химический состав мяса птицы представлен в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Содержание | Крупные бройлеры | Цыплята-бройлеры | Индейки |
| Петушки | Курочки |
| Тушка (средняя проба): |  |  |  |  |
| влага | 63,70 | 69,65 | 70,10 | 68,00 |
| жир | 16,97 | 11,07 | 10,08 | 12,00 |
| белок | 18,24 | 19,27 | 18,47 | 19,54 |
| Грудка: |  |  |  |  |
| влага | 68,01 | 72,01 | 70,60 | 64,71 |
| жир | 12,08 | 6,84 | 6,76 | 12,62 |
| белок | 19,16 | 19,39 | 20,02 | 21,67 |
| Окорочек: |  |  |  |  |
| влага | 61,40 | 69,39 | 69,39 | 67,54 |
| жир | 19,85 | 12,02 | 12,26 | 12,00 |
| белок | 17,67 | 17,65 | 17,87 | 19,54 |

Исследования содержания контаминантов в мясе птицы показало, что все образцы отвечают требованиям, предъявленным к продуктам детского питания.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Содержание, мг/кг | Крупные бройлеры | Цыплята-бройлеры | Индейки |
| Свинец | 0,02 | 0,11 | 0,09 |
| Кадмий | 0,008 | 0,011 | 0,03 |
| Мышьяк | 0,03 | 0,06 | 0,05 |
| Ртуть | 0,005 | 0,004 | 0,005 |
| Медь | 0,5 | 0,35 | 0,46 |
| Цинк | 10,5 | 8,8 | 9,8 |
| Афлатоксин В1 | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |
| Нитрозамины | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |
| Гексахлоран | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |
| Гептахлор | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |
| Гамма-ГХЦГ | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |
| ДДТ и его метаболиты | Не обнаружен | Не обнаружен | Не обнаружен |

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объект исследования | Общее микробное число (ОМЧ), КОЕ/г | Споры клостридий в 0,5 г продукта | Споры термофилов плоскокислой порчи в 1 г сырья |
| min | max | мезофилы | термофилы |
| Тушки цыплят, выработанные по принятой технологии | 1.1.106 | 501.106 | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Печень цыплят | 9.0.104 | 4.8.107 | - " " - | - " " - | - " " - |
| Мышечные желудки | 4.4.105 | 1.7.106 | - " " - | - " " - | - " " - |
| Тушки цыплят, выработанные по предлагаемой технологии | 6.7.104 | 1.0.105 | - " " - | - " " - | - " " - |

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория упитанности | Содержание, % | Калорийность 100 гр. продукта, ккал |
| Вода | Белки  | Жир  | Минеральные в-ва |
| Куры: |  |  |  |  |  |
| I категория | 65,6 | 20,3 | 13,1 | 1,0 | 205 |
| II категория | 69,2 | 22,4 | 7,5 | 0,9 | 161 |
| Индейки: |  |  |  |  |  |
| I категория | 63,2 | 20,6 | 15,3 | 1,0 | 227 |
| II категория | 65,8 | 24,5 | 8,5 | 1,2 | 179 |
| Гуси: |  |  |  |  |  |
| I категория | 46,1 | 14,0 | 39,2 | 0,7 | 422 |
| II категория | 60,8 | 18,4 | 19,9 | 0,9 | 260 |
| Утки: |  |  |  |  |  |
| I категория | 35,1 | 11,4 | 53,0 | 0,5 | 540 |
| II категория | 59,5 | 17,8 | 21,8 | 0,9 | 276 |

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Микроструктурная характеристика мяса |
| Свежее | Сомнительная свесть | Несвежее |
| Состояние структуры ядер мышечных клеток | Четко выражена | Плохо различима | Распад ядер или растворение их в большинстве мышечных волокон |
| Поперечная и продольная исчерченность | Четко выражена | Слабо выражена | Полное исчезновение |
| Способность мышечных волокон к окраске | Яркая, равномерная | Яркость понижена, неравномерность | Слабо выражена |
| Локализация и размножение микрофлоры в мышечной ткани | Допустимы единичные очаги кокковой микрофлоры в местах разреза и в прослойках рыхлой соединительной ткани | Многочисленные очаги кокковой и палочковидной микрофлоры | Усиленное размножение палочковидной микрофлоры, проникновение вглубь мышечных волокон |

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Характерные признаки мяса |
| Свежего | Сомнительной свежести | несвежего |
| Внешний вид и цвет: |  |  |  |
| Клюва | С глянцем | Без глянца | Без глянца |
| Слизистой полости рта | Блестящая, бледно-розового цвета, незначительное увлажнение | Без блеска, розовато-серого цвета, возможно наличие плесени | Без блеска, серого цвета, покрыта слизью и/или плесенью |
| Глазного яблока | Выпуклое, роговица блестящая | Не выпуклое, роговица без блеска | "Провалившаяся" роговица без блеска |
| Жировой ткани | Бледно-желтого цвета | Бледно-желтого или желтого цвета | Внутренняя - желтовато-белого цвета с серым оттенком  |
| Серозная оболочка грудобрюшной полости | Влажная, блестящая, без слизи и плесневения | Липкая, возможно небольшое количество слизи и плесени | Покрыта слизью, возможно наличие плесени |
| Мышцы на разрезе | Слегка влажные, не оставляют пятна на фильтровальной бумаге | Влажные, слегка липкие, оставляют пятно на бумаге, более темного цвета, чем свежие | Влажное пятно, липкие, темного цвета |
|  | Мышцы плотные, ямка при нажатии выравнивается быстро | Менее плотные, ямка выравнивается медленнее (в течение 1 минуты) | Мышцы дряблые, ямка не выравнивается |