**13 апреля 2020**

**Лекция №3**

**Тема урока: Строение и состав мышечной ткани мяса.**

**1. Ткани мяса:**

**- мышечная**

**- соединительная**

**- жировая**

**- костная**

**СТРОЕНИЕ И СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**

Мясо представляет собой сочетание различных видов тканей(рис. 7.1).

***Мышечная ткань***— это часть мяса, имеющая наибольшую пи­щевую ценность. Она представляет собой совокупность количе­ственно преобладающих цилиндрических мышечных волокон и соединительнотканных оболочек — сарколемм. Сарколемма со­стоит из двух слоев белка эластина с липидной (жировой) про­слойкой. К наружному слою сарколеммы прикреплены волокна из белка коллагена, которые образуют сетку вокруг мышечных волокон.

Внутри сарколеммы находятся миофибриллы — волокнистые белковые структуры. Пространство между миофибриллами запол­нено жидкостью — саркоплазмой, представляющей водный рас­твор белков, минеральных веществ, витаминов.

Мышечные волокна с помощью прослоек внутренней соедини­тельной ткани — эндомизия объединяются в небольшие первич­ные пучки, которые, в свою очередь, соединяются в пучки высших порядков и образуют мышцу



.

***Соединительная ткань***входит в состав хрящей, сухожилий, подкожной клетчатки, кости, межклеточного вещества мышц. Все разновидности соединительной ткани составляют около 50 % мас­сы туши животного. Несмотря на некоторые морфологические различия, для всех видов соединительной ткани характерно нали­чие внеклеточных волокнистых структур — коллагеновых и эла-стиновых волокон, окруженных межклеточным основным веще­ством, на долю которого приходится до 30 % сухой массы соедини­тельной ткани.

Коллагеновые волокна содержат коллаген, составляющий при­мерно 1/3 общего количества белков. Особенности строения кол­лагеновых волокон определяют их высокую способность к набуха­нию и большую механическую прочность, что влияет на конси­стенцию мяса.

Нативный коллаген не растворим в воде, но способен к набуха­нию. Он устойчив к действию пепсина и трипсина, подвергается I гидролизу. Коллаген может быть превращен в легкоусвояемые полипептиды в результате гидролиза некоторыми растительными ферментами. Под действием альдегидов происходит дубление кол­лагена — образование между пептидными цепями метиленовых мостиков, что повышает его механическую прочность, устойчи­вость к нагреванию в присутствии воды и воздействию протеоли-тических ферментов.

***Жировая ткань***рассматривается как разновидность соедини­тельной ткани, в которой жировые клетки образуют большие ско­пления. В состав межклеточного вещества жировой ткани помимо [основного аморфного вещества входят коллагеновые и эластино-вые волокна. Жировая ткань подразделяется в соответствии с участками ло­кализации на подкожную, межмышечную и внутримышечную. Количество жировой ткани и характер ее распределения в значи­тельной степени определяют пищевую ценность и качество мяса и зависят от вида, породы, возраста, упитанности

Для мяса скота мясных и мясо-молочных пород характерно на­личие жировой ткани в эндомизии и перимизии. Такой характер распределения жировой ткани обусловливает мраморность мяса. Мясо с развитой внутримышечной жировой тканью отличается высоким качеством, а продукты на его основе — хорошим ком­плексом органолептических показателей и высокой пищевой цен­ностью.

Содержание основных компонентов (влага, жир, белок) в жи­ровой ткани зависит от анатомического участка расположения ткани в туше. Помимо основных компонентов, в составе жиро­вой ткани присутствуют пигменты, минеральные вещества и ви­тамины.

Пищевая ценность жировой ткани в основном обусловлена со­держанием жиров, являющихся источником энергии. Вместе с жирами в организм поступают такие ценные биологические ве­щества, как полиненасыщенные жирные кислоты, фосфатиды, жирорастворимые витамины, стерины. Для усвоения организмом жирорастворимых витаминов, поступающих из других источни­ков, присутствие жиров является обязательным условием.

В животных жирах преобладают триглицериды (сложные эфи-
ры глицерина и жирных кислот), содержание моно- и диглицери-
дов незначительно. Количественное содержание в жирах полине­
насыщенных жирных кислот в значительной степени определяет
их биологическую ценность, так как линолевая и линоленовая
жирные кислоты не синтезируются организмом человека, а ара-
хидоновая кислота синтезируется только из линолевой.

 ***Костная ткань.***Органическая основа кости состоит из колла­гена. Коллаген составляет 20 % массы, или 40 % объема костной ткани. В пространстве между коллагеновыми волокнами распола­гаются кристаллы минеральных веществ.

Наружная часть костей состоит из компактного вещества с упо­рядоченным расположением пластинок. Под ним расположено губчатое вещество с пластинками, расположенными в разном на­правлении. В губчатом веществе находится красный костный мозг. Полость средней части костей конечностей заполнена желтым костным мозгом. Желтый костный мозг содержит 84...95% липи-дов, 1 ...3% белка, 4... 12% воды. Среди жирных кислот преоблада­ет олеиновая (около 78 %).

В соответствии с особенностями структуры кости, характера технологической обработки и направлением использования кости подразделяют на трубчатые (кости конечностей), пластинчатые (кости черепа, лопатки, тазовые), кости ребер, позвоночные кости.

**Задание для самостоятельной работы** (письменно в рабочей тетради). Домашнее задание.

1. Составить конспект.

Ответить на вопросы

1. Какое сочетание видов тканей представляет собой мясо?

2. Допишите предложение: В соответствии с особенностями структуры кости подразделяются на -----------, -----------------, ------------------, ----------------\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Учебник: Г.П. Семичева. Приготовление и подготовка к реализации полуфабрикатов для блюд, кулинарных изделий разнообразного ассортимента гл.7, стр 163-166, выполнить к 20 апреля

**Лекция №4. Тема: Пищевая ценность мяса.**

**Пищевая ценность и химический состав мяса животных:**

**- качественные показатели мяса**

**- белки**

**- липиды**

**О *пищевой ценности*** мяса судят по так называемому ***каче­ственному белковому показателю,***который представляет собой отношение триптофана (как индекса полноценных белков мы­шечной ткани) к оксипролину (показателю неполноценных со­единительнотканных белков). Качество мяса характеризуется также по соотношению вода — белок, жир — белок, вода — жир. Большая часть влаги (около 70%) связана в мышцах с белками миофибрилл, меньшая часть — с растворенными в ней экстрак­тивными и минеральными веществами. Некоторое количество влаги сохраняется в межклеточных полостях мышечной ткани. Между содержанием влаги и жира существует обратная зависи­мость. Количество жира колеблется в зависимости от вида и упи­танности мяса в очень больших пределах: от 1... 2 % в телятине, до 49 % в жирной свинине.

Мышечная ткань говядины, баранины и свинины отличается по качественному белковому показателю. Большая часть белков полноценна. В белках содержатся все незаменимые аминокисло­ты, которые к тому же находятся в соотношениях, близких к опти­мальным. Содержание белков в различных видах мяса неодинако­во и составляет: говядина — 18,6... 20,0 %, баранина — 15,3... 19,8 %, I жирная свинина — **11**... 12%

***Белки,*** входящие в состав мышечной ткани, различны по ами­нокислотному составу, строению, физико-химическим свойствам и биологическим функциям. Они подразделяются на три основ­ные группы: саркоплазматические (35% всех мышечных белков), миофибриллярные (45 % всех мышечных белков) и белки стромы. Состояние мышечных белков определенным образом влияет на консистенцию, водоудерживающую, эмульгирующую способ­ность, адгезионные свойства и цвет мяса.

Белки, составляющие около 80 % сухого вещества мышечной тка­ни, в решающей степени определяют пищевую ценность, физико-химические показатели мяса, а также особенности его изменений при технологической обработке. Так, температура коагуляции *миоальбумина* равна 45... 47 °С.

***Миоглобин***— это белок, обусловливающий характерную крас­ную окраску мышечной ткани. Содержание миоглобина в мышеч­ной ткани составляет около 1 % и различается в зависимости от возраста животного и вида мышц. Функция миоглобина в тканях состоит в транспортировании кислорода, доставляемого гемогло­бином крови к ферментным системам клеток. Группы мышц, име­ющих высокую физическую нагрузку, содержат относительно больше миоглобина и, соответственно, имеют более темную окра­ску. С возрастом содержание этого белка в мышечной ткани уве­личивается.

Присутствие миоглобина обусловливает пурпурно-красную окраску мышечной ткани. Миоглобин легко присоединяет кисло­род с образованием ярко-красного пигмента — оксимиоглобина. При этом железо гема не окисляется, а остается двухвалентным благодаря тому, что гем в молекуле миоглобина окружен неполяр­ным белком. Длительный контакт с кислородом приводит к окис­лению миоглобина и появлению мет-миоглобина, который окра­шен в коричневый цвет.

Различные виды мяса отличаются по составу липидов и содер­жанию жирных кислот, а также по количеству витаминов.

Содержание ***липидов*** в мышечной ткани составляет около 3 % и колеблется в зависимости от вида, пола, возраста, упитанности животных.

Липиды, являющиеся запасным энергетическим материалом, присутствуют в саркоплазме, в межклеточной соединительной ткани и представлены главным образом триглицеридами. Содер­жание полиненасыщенных жирных кислот, входящих в состав ли­пидов, значительно ниже в липидах мышечной ткани свиней, чему жвачных животных.

Вследствие особенностей количественного соотношения мяг­ких тканей говядина, баранина и свинина имеют некоторые раз­личия в составе незаменимых и заменимых аминокислот. Среди свободных аминокислот наиболее высокое содержание характер­но для глютаминовой кислоты (0,12%).

К ***экстрактивным веществам,*** подразделяемым на азоти­стые и безазотистые, относятся вещества, извлекаемые из мышеч­ной ткани водой. Их прижизненная функция состоит в участии в разнообразных реакциях обмена веществ и энергетических про­цессах в тканях. Присутствие экстрактивных веществ и продук­тов их химических превращений в процессе автолиза во многом обусловливает органолептические показатели мяса.

К группе азотистых экстрактивных веществ относятся небелко­вые вещества, содержащие азот. Среди них конечные и промежу­точные продукты азотистого обмена: мочевая кислота, пуриновые основания, свободные аминокислоты.

К важнейшим безазотистым экстрактивным веществам отно­сятся гликоген и различные продукты его превращений. Общее количество компонентов этой группы составляет около 1 %. Глико­ген является энергетическим материалом, который накапливается в состоянии покоя и расходуется в процессе мышечной работы. Распад гликогена гликолитическим путем приводит к образова­нию молочной кислоты, фосфорных эфиров гексоз и других со­единений, при амилолизе появляются глюкоза, мальтоза и прочие олигоглюкозиды. Количество молочной, янтарной, пировиноградной и иных кислот, содержащихся в незначительных количествах, определяет величину рН мышечной ткани.

***Витамины*** мышечной ткани представлены в основном водо­растворимыми витаминами. В мышечной ткани содержатся Bt (ти­амин), В2 (рибофлавин), В6 (пиридоксин), РР (никотинамид), В3 (пантотеновая кислота), биотин (витамин Н), парааминобензойная кислота, инозит, холин, фолиевая кислота, В^, В15 (пангамовая кислота). По количественному содержанию мышечная ткань явля­ется важным источником витаминов группы В.

Содержание ***минеральных веществ*** в мышечной ткани со­ставляет 1,0... 1,5%. Среди них в наибольших количествах присут­ствуют калий, натрий, магний, кальций, железо, цинк, фосфор, сера, хлор. Многие катионы связаны с белковыми веществами мышечной ткани, и часть из них в свободной форме появляется после убоя.

В мышечной ткани присутствуют также микроэлементы: медь, марганец, кобальт, молибден.

Содержание отдельных групп химических веществ в мышеч­ной ткани: вода — 72...80%; белки — 16,5...20,9%; азотистые экс­трактивные вещества — 1,0... 1,7%; безазотистые экстрактивные вещества — 1,5...2,5%; липиды — 2...3%; минеральные веще­ства— 1,0... 1,5%.

В комплекс показателей, определяющих пищевую ценность мяса, входят ***органолептические показатели:*** цвет, вкус, запах, консистенция.

***Цвет мяса***зависит от концентрации миоглобина в мышечной ткани и состояния белковой части макромолекулы — глобина. На окраску термообработанного мяса могут влиять продукты, воз­никающие в результате реакции меланоидинообразования. Жир, входящий в состав мяса, при наличии каротиноидных пигментов может приобретать желтый оттенок.

Одним из важнейших свойств мяса является его ***консистен­ция* — *нежность и сочность****,* которая зависит от количества соеди­нительной ткани, содержания внутримышечного жира, размера мышечных пучков и диаметра мышечных волокон, состояния мы­шечных белков — степени их гидратации, ассоциации миозина и актина, уровня деструкции.

На нежность мяса влияет не только общее содержание соеди­нительной ткани, но и соотношение в ней коллагена и эластина.

***Запах и вкус мяса*** зависят от количества и состава экстрактив­ных веществ, наличия летучих компонентов и тех преобразований в их составе, которые возникают в ходе тепловой обработки.

На формирование вкусо-ароматических характеристик мяса влияют: глютатион, карнозин, ансерин, глютаминовая кислота, треонин, серосодержащие аминокислоты, продукты распада нуклеотидов, креатин, креатинин, углеводы, жиры и широкий спектр летучих компонентов (серосодержащие, азотсодержащие, карбо­нильные соединения, жирные кислоты, кетокислоты, продукты реакций меланоидинообразования

**Задание для самостоятельной работы** (письменно в рабочей тетради). Домашнее задание.

1. Составить конспект.

Ответить на вопросы:

1. По какому показателю отличаются мышечные ткани говядины, баранины и свинины?

2. Составьте таблицу: Органолептические показатели мяса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| цвет | вкус | запах | консистенция |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Учебник: Г.П. Семичева. Приготовление и подготовка к реализации полуфабрикатов для блюд, кулинарных изделий разнообразного ассортимента гл.7, стр 166-169, выполнить к 20 апреля