

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра товароведения и экспертизы товаров

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«АНАТОМИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ» ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ
38.03.07 «ТОВАРОВЕДЕНИЕ»**

Майкоп, 2018

УДК 620.21(07)
ББК 30.609
М -54

Печатается по решению научно-методического совета направления
подготовки бакалавров 38.03.07 Товароведение

Составитель: к.т.н. Ачегу З.А.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ
ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ» ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
БАКАЛАВРОВ 38.03.07 «ТОВАРОВЕДЕНИЕ». – Майкоп: Изд-во
«ИП Кучеренко В.О.», 2018. – 35 с.

© Ачегу З.А.,
составление, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| 1. Клетка растений..... | 5 |
| 1.1. Изучение строения растительной клетки | 8 |
| 1.2. Локализация запасных питательных веществ..... | 9 |
| 2. Явления тургора и плазмолиза..... | 11 |
| 3. Ткани растений | 13 |
| 3.1. Изучение покровных и основных тканей | 15 |
| 4. Изучение строения механических и проводящих тканей..... | 17 |
| 5. Вегетативные органы растений | 19 |
| 5.1. Изучение строения видоизменённых побегов | 21 |
| 5.2. Изучение строения корнеплодов | 22 |
| 6. Органы размножения растений..... | 23 |
| 6.1. Изучение сухих плодов..... | 25 |
| 6.2. Изучение сочных плодов | 26 |
| 6.3. Изучение строения семени | 27 |
| 7. Клетка и ткани животных..... | 28 |
| 7.1. Изучение покровных эпителиальных тканей..... | 30 |
| 7.2. Изучение соединительных тканей..... | 31 |
| 7.3. Изучение мышечных тканей | 33 |
| Список литературы..... | 35 |

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Анатомия пищевого сырья» основана на знаниях научных законов естествознания, знаний о природе растений и животных. Настоящая дисциплина посвящена изучению анатомических и морфологических признаков для классификации и товарной характеристики продовольственных товаров, диагностики их природы, экспертизы их качества и понимания тех изменений, которые происходят в процессе переработки пищевого сырья и при хранении сырья и продовольственных товаров.

Целью освоения дисциплины «Анатомия пищевого сырья» является формирование у студентов системы знаний об анатомии пищевого сырья, о внешнем и внутреннем строении частей и органов пищевых растений и сельскохозяйственных животных, их тканей и клеток. Это необходимо, чтобы понять природу продовольственных товаров получаемых из растительного и животного сырья, уяснить их пищевую ценность, оценить и понять те изменения, которые могут происходить при их переработке, транспортировке и хранении.

Курс лабораторных работ по «Анатомии пищевого сырья» позволяет на практике рассмотреть строение клетки, изучить размеры, формы, химический состав структурных компонентов клетки, обобщить знания о функциях, морфологических признаках и анатомическом строении органов растений и животных

Это позволит правильно оценить и в ряде случаев прогнозировать стойкость товаров при хранении, проводить идентификацию и оценку качества пищевого сырья и продовольственных товаров, решить вопрос о фальсификации сырья, полуфабрикатов и продовольственных товаров.

КЛЕТКА РАСТЕНИЙ

Все живые организмы (кроме вирусов) состоят из клеток, иногда имеется межклеточное вещество. Строение клеток растений, грибов и животных в общих чертах едино (ядро, цитоплазма, митохондрии, мембранный комплекс с рибосомами). Различные структурные компоненты клетки называют органоидами, или органеллами.

Пищевое сырьё дают главным образом цветковые, или покрытосеменные растения, состоящие из органов, органы - из тканей, ткани - из клеток. Растительные клетки очень разнообразны по размерам и форме. Различают две основные формы клеток: паренхимные, близкие к шару или многограннику, и прозенхимные, вытянутые, длина которых во много раз превышает ширину. Размеры паренхимных клеток чаще всего измеряются микрометрами (10^{-6} м), однако в сочной мякоти плодов они могут достигать 1 мм и более. Прозенхимные клетки достигают в длину 80-120 мкм, тогда как их ширина остаётся микроскопической.

При рассмотрении живой растительной клетки в обычном световом микроскопе видны следующие элементы её структуры (рис. 1): клеточная стенка (оболочка), покрывающая клетку снаружи и придающая ей определённую форму (1); одна (или несколько) прозрачная вакуоль (2) с клеточным соком (иногда окрашенным); цитоплазма (3) между оболочкой и вакуолью; находящееся в цитоплазме ядро (4). В специализированных клетках можно видеть также разнообразные пластиды и включения в виде зёрен, кристаллов, капель и др.

Клеточная стенка состоит главным образом из клетчатки (целлюлозы), а также пектиновых веществ и полуклетчаток (гемицеллюлоз). Клеточные стенки обеспечивают отдельным клеткам и растению в целом механическую прочность и опору.

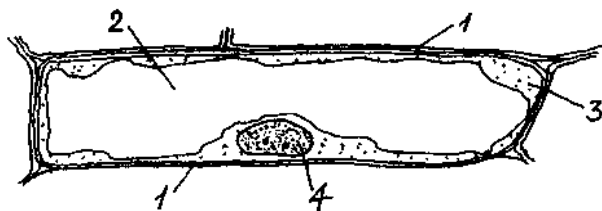


Рис.1. Строение растительной клетки

Цитоплазма - сложный по составу, вязкий коллоидный раствор белков, РНК, аминокислот, углеводов, нуклеотидов и других веществ. Она служит местом хранения важнейших биомолекул и осуществления многих процессов обмена веществ. Между ней и оболочкой располагается тонкая белково-липидная мембрана, или плазмалемма, не видимая в обычном световом микроскопе.

Ядро - самая крупная и самая важная структура любой живой клетки, состоящая из нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и белков. Оно служит местом хранения и воспроизведения наследственной информации, регулируя и направляя все реакции обмена веществ в клетке. Ядро окружено двойной ядерной мембраной и состоит из плотного хроматина, ядерного сока (кариоплазмы) и одного-двух ядрышек. Митохондрии - мелкие мембранные органоиды палочковидной формы, в которых происходят разнообразные окислительно-восстановительные процессы, приводящие к освобождению необходимой клетке энергии. Рибосомы - микроскопические рибонуклеопротеидные частицы, в которых происходят процессы биосинтеза всех клеточных белков.

Вакуоль - мешковидная структура, наполненная клеточным соком и отграниченная от цитоплазмы тонкой мембраной (тонопластом). Клеточный сок - концентрированный водный раствор целого ряда важных пищевых и физиологически активных веществ: Сахаров, аминокислот, витаминов, нуклеотидов, органических кислот (яблочной, лимонной, щавелевой, винной, янтарной и др.), минеральных солей, пигментов, алкалоидов, гликозидов, дубильных веществ и др. Пищевая ценность многих видов растительного сырья определяется именно составом клеточного сока. Антоцианы (красно-фиолетовые пигменты) клеточного сока часто обуславливают характерную окраску цветков, плодов, почек, листьев и корнеплодов.

Пластиды - крупные мембранные органоиды овальной формы, хорошо различимые с помощью светового микроскопа, сходные по строению и функциям с митохондриями. В зависимости от состава, окраски и функций пластиды делятся на хлоропласты (зелёные), хромопласты (жёлто-оранжевые или красные) и лейкопласты

(бесцветные). Наиболее важную роль в жизни растения играют хлоропласты, содержащие зелёный пигмент хлорофилл: в них происходит процесс фотосинтеза и накапливается первичный крахмал. Именно хлоропласты окрашивают листья и молодые стебли многих растений в зелёный цвет. Хромопласты содержат различные каротиноидные пигменты жёлтой, оранжевой или красной окраски. Наличием хромопластов обусловлена окраска осенних листьев, лепестков многих цветков и мякоти плодов (томатов, перца, абрикосов, рябины, шиповника и др.), а также корнеплодов моркови. Эти пластиды весьма разнообразны по форме: дисковидные, треугольные, игловидные, палочковидные, китовидные и др.

Лабораторная работа №1

Задание 1. Изучение строения растительной клетки

Материалы и реактивы: замоченные в воде кусочки сочных чешуи репчатого лука, корнеплода моркови, плода красного перца; микроскопы, препаровальные иглы, бритвы, предметные и покровные стёкла, стаканчики с водой, 1%-ный раствор йода.

Ход работы: Общий вид клетки. Препаровальной иглой отделяют кусочек кожицы сочной чешуи луковицы (с её выпуклой стороны, не более 2-3 мм) и помещают его в каплю раствора йода на предметном стекле, распрямляют объект иглой и осторожно накрывают чистым покровным стеклом. Получают временный препарат типа «раздавленная капля». Микроскопируют препарат при малом увеличении (объектив 8х), находят участок, где клетки расположены в один ряд, а их содержимое видно ясно и чётко, и продолжают микроскопирование при среднем увеличении (объектив 40х). Йод окрашивает белки в желтовато-бурый цвет (за счёт иодирования остатков ароматических аминокислот), поэтому в препарате окрашиваются тонкий слой цитоплазмы и ядро, а вакуоль и оболочка остаются бесцветными. Рассматривают препарат и делают схематический рисунок с обозначением основных компонентов растительной клетки.

Хромопласты в клетках растений. Бритвой делают возможно более тонкие и небольшие (1-2 мм) срезы корнеплода моркови и мякоти плода перца, помещают их в капли воды, можно на одном предметном стекле, накрывают покровным стеклом и рассматривают, как описано выше, с объективами 8х и 40х. Хромопласты моркови видны в виде треугольных или игольчатых структур желтовато-оранжевого цвета, хромопласты перца крупнее и выглядят в виде округлых или линзовидных телец красного цвета. На рисунке отражают форму и цвет хромопластов этих растений.

Задание 2. Локализация запасных питательных веществ

Материалы и реактивы: замоченные в воде зерновки пшеницы и овса, семена гороха или фасоли, семечки подсолнечника, кусочки клубня картофеля; 1%-ный раствор иода, 0,05%-ный спиртовой раствор судана III, остальное - как в задании 1.

Ход работы:

Крахмальные зёрна картофеля. Препаровальной иглой соскабливают немного мякоти клубня в каплю воды и делают препарат «разбавленная капля», затем микроскопируют. Отмечают эксцентрическую слоистость крахмальных зёрен (она лучше заметна при слабом освещении - следует опустить конденсор под предметным столиком) и зарисовывают несколько зёрен, отражая их форму, величину и характер слоистости. По окончании микроскопирования под покровное стекло вносят каплю раствора иода и наблюдают появление тёмно-синей окраски (характерная реакция на крахмал).

Крахмальные зёрна пшеницы. Сходным образом делают препарат из зерновки пшеницы. Делают рисунок, отмечая концентрическую слоистость и округлую форму зёрен.

Крахмальные зёрна овса. Сходным образом делают препарат из зерновки овса. Зарисовывают, обращая внимание, что крахмальные зёрна овса - овальной формы, сложные, состоящие из мелких простых зёрен многогранной формы, которые во множестве видны в препарате наряду со сложными.

Крахмальные и алейроновые зёрна бобовых. С семени гороха (фасоли) иглой снимают кожуру, затем бритвой делают тонкий срез семядоли (1-2 мм) и делают из него препарат в капле раствора иода. С объективом 8х находят самый тонкий участок среза и рассматривают его с объективом 40х. Иод окрашивает крахмал в синий, а белок - в жёлтый цвет. Зарисовывают одну-две клетки семядоли с крупными синими (крахмальными) и мелкими жёлтыми (алеyroновыми) зёрнами.

Жировые капли в семени подсолнечника. Аналогично делают тонкий срез семени подсолнечника и приготавливают из него препарат, окрашенный раствором Судана. Микроскопируя, находят и

зарисовывают сферические капли жирного масла, окрашенные в оранжевый цвет.

Контрольные вопросы

1. Клетка - структурная и функциональная единица целостного, сложного растительного организма.
2. Размеры, форма, и общий план строения растительных клеток
3. Оболочка, (клеточная стенка), ее химический состав и функции
4. Процесс утолщения. Физико-химического свойства.
5. Процесс кутинизации. Физико-химического свойства. Процесс суберинизации. Их физико-химического свойства. (опробковение)
6. Процесс лигнификации (одревеснение)
7. Процесс минерализации. Их физико-химического свойства

Лабораторная работа № 2

Задание 3. Явления тургора и плазмолиза

Материалы и реактивы: кусочки корнеплода красной столовой свёклы, 10%-ный раствор нитрата калия, остальное - как в задании 1.

Ход работы:

Клетки в состоянии тургора. Тонкий срез корнеплода свёклы помещают в каплю воды, накрывают покровным стеклом и микроскопируют с объективом 40х. Отмечают, что из повреждённых клеток содержимое вытекло, а в остальных окрашенное в красно-фиолетовый цвет содержимое (вакуоль с окружающей её цитоплазмой) плотно прижато к стенкам (состояние тургора). Зарисовывают несколько таких клеток.

Клетки в состоянии плазмолиза. Такой же объект помещают не в воду, а в раствор соли. Под микроскопом наблюдают быстрый процесс сжатия содержимого клеток и отставания его от стенок (плазмолиз). Делают рисунок нескольких клеток в состоянии плазмолиза.

Контрольные вопросы

1. Каковы величина и форма растительных клеток?
2. Что такое прозенхимные и паренхимные клетки?
3. Перечислите основные структурные компоненты растительной клетки.
4. Каковы функции клеточной стенки и каков её химический состав?
5. Какие химические изменения происходят со временем с клеточной стенкой?
6. Что такое вакуоль?
7. Каков состав клеточного сока?
8. Каковы функции ядра, митохондрий и рибосом?
9. Классификация, состав и функции пластид.
10. Чем отличаются крахмальные зёрна в клетках различных растений?
11. Какие реактивы применяются для микрохимического выявления крахмала, белка и жира?

12. Какие соли и в какой форме откладываются в клетках растений?
13. Что такое эфирные масла?
14. Каково значение эфирных масел с точки зрения товароведа?
15. Опишите состояние тургора. Чем оно обусловлено?
16. Что такое плазмолиз и чем он может быть вызван?
17. В каких случаях товаровед на практике встречается с явлением плазмолиза?
18. Что такое деплазмолиз?
19. Каковы важнейшие питательные и другие ценные для человека вещества пищевых растений?
20. Где и в какой форме они запасаются в растительной клетке?

ТКАНИ РАСТЕНИЙ

Пищевые растения - это многоклеточные организмы. Группы клеток, выполняющих одну и ту же функцию, имеющих сходное строение и общее происхождение, называют тканями. Все ткани делят на две группы: образовательные, дающие начало всем остальным тканям, и постоянные, существующие длительное время. Образовательные ткани (меристемы) состоят из мелких, плотно расположенных клеток, без вакуолей, с густой цитоплазмой. Первичная меристема находится только в самых кончиках корней и стеблей, вторичная (камбий) - обычно в толще органов многолетних растений. Клетки образовательных тканей способны к частому делению. В зависимости от строения и функций постоянные ткани делят на покровные, основные, механические и проводящие.

Первичная покровная ткань - эпидермис (кожица) покрывает все органы однолетних растений и молодые части многолетних. Эпидермис чаще всего состоит из одного слоя живых, прозрачных, неокрашенных, плотно сомкнутых клеток, соединённых между собой более прочно, чем с клетками нижележащих тканей.

Эпидермис со временем замещается вторичной покровной тканью - пробкой (феллемой). Пробка (рис. 2) состоит из нескольких слоев плотно сомкнутых мёртвых клеток, расположенных на поверхности органа правильными рядами. Стенки этих клеток сильно утолщены и пропитаны защитным веществом суберином, а сами клетки наполнены воздухом. Слой пробки обычно окрашен в серый или бурый цвет. Пробка служит мощной долговременной защитой как надземных, так и подземных резервных органов (клубней, корнеплодов, корневищ).

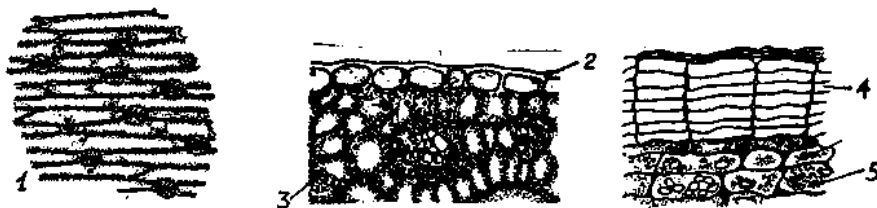


Рис. 2. Покровные и основные ткани

1 - эпидермис листа с устьицами (вид сверху); 2 - то же, в поперечном разрезе; 3 - основная ассимиляционная ткань листа; 4 - пробка клубня картофеля (в поперечном разрезе); 5 - основная запасяющая ткань.

Основные, или паренхимные ткани составляют основную массу (мякоть) органов растений. Они состоят из живых тонкостенных паренхимных клеток, расположенных не так плотно, как в покровных тканях; часто имеются большие межклетники. Различают два основных вида основных тканей: ассимиляционную и запасную.

Механические ткани обеспечивают прочность растений, образуя их «скелет». Для этих тканей характерны утолщение и одревеснение клеточных стенок. Клетки механических тканей могут быть паренхимного и прозенхимного характера.

Проводящие ткани обеспечивают передвижение веществ по всему организму растения. Они построены более сложно, чем другие постоянные ткани, поскольку состоят обычно из клеток нескольких типов.

Большое содержание волокнистых пучков в органах пищевых растений и обилие в них механической ткани резко снижает товарное качество и ухудшает пищевые достоинства этих видов плодов и овощей.

Лабораторная работа № 3

Задание 1. Изучение покровных и основных тканей

Материалы и реактивы: свежие или фиксированные листья лука-порея, ириса, кливии; клубень картофеля; предметные и покровные стёкла; стаканчики с водой; стеклянные палочки; препаровальные иглы; бритвы; микроскопы.

Ход работы: Вид эпидермиса с поверхности. Надрывают лист и отделяют иглой в каплю воды на предметном стекле кусочек прозрачного эпидермиса. Расправляют его и накрывают покровным стеклом («раздавленная капля»). При малом увеличении (объектив 8х) находят прозрачный участок, не содержащий клеток зелёной мякоти, и рассматривают его при среднем увеличении (объектив 40х). Обращают внимание на плотное расположение бесцветных клеток кожицы и их форму, а также на строение устьица (две замыкающие клетки полулунной формы, содержащие хлоропласты, и щель между ними). Делают рисунок, обозначая клетки эпидермиса и устьице.

Ход работы: Эпидермис и ассимиляционная ткань в разрезе. Делают бритвой несколько возможно более тонких срезов листа перпендикулярно его поверхности, помещают их в каплю воды и микроскопируют при малом увеличении. Наиболее тонкий участок на краю среза рассматривают с объективом 40х. Видно, что бесцветные клетки эпидермиса располагаются плотно в один ряд, причём наружные участки клеточных стенок значительно толще остальных и покрыты узкой блестящей кутикулой. Иногда можно увидеть и замыкающие клетки устьица с хлоропластами, а под ними - межклетник. Под эпидермисом видны паренхимные клетки основной ассимиляционной ткани листа со множеством хлоропластов. Рассмотрев оба вида тканей, делают общий рисунок, отмечая расположение клеток и делая надписи.

Ход работы: Пробка и запасающая ткань клубня картофеля. Клубень картофеля нарезают на диски поперёк длинной оси, а затем на секторы вдоль радиусов. С любого кусочка делают бритвой один-два среза перпендикулярно длинной оси, захватывая тёмную пробковую ткань и немного белой мякоти, помещают в кашпо воды и

делают обычным образом временный препарат. Под микроскопом находят наиболее прозрачный край среза и подробно рассматривают его с объективом 40х. Вращая микровинт, отмечают многослойность, форму и расположение клеток, толщину и окраску клеточных стенок. Под слоем пробки легко обнаруживаются округлые паренхимные клетки основной запасящей ткани клубня, набитые крахмальными зёрнами. Делают рисунок обоих видов тканей.

Контрольные вопросы

1. Определение понятия ткань. Объединение клеток в ткани. Межклеточное вещество. Межклетники. Образовательные (меристематические) и постоянные (первичные и вторичные) ткани.
2. Значение, строение, расположение образовательных тканей.
3. Классификация и функции покровных тканей. Их виды, встречающиеся в пищевом сырье и продовольственных товарах.
4. Строение и свойства эпидермиса. Роль кутикулы и воскового налета в сохраняемости плодов и овощей.
5. Строение трихом и их значение для товароведной экспертизы растительного сырья.

Лабораторная работа № 4

Задание 2. Изучение механических и проводящих тканей

Материалы и реактивы: свежие или фиксированные кусочки стебля тыквы (кабачка), плода груши (айвы); раствор сернокислового анилина; остальное - как в задании 1.

Ход работы: Механические волокна (склеренхима) стебля. Кусочек стебля разрезают по диаметру вдоль, делают бритвой один-два среза периферической зоны стебля, помещают их в каплю раствора анилина и делают временный препарат. Анилин окрашивает одревесневшие стенки в жёлтый цвет (реактив на лигнин). Микроскопируя, находят наиболее прозрачный участок среза, содержащий пучок окрашенных в лимонно-жёлтый цвет одревесневших волокон склеренхимы. С объективом 40х рассматривают объект детально и зарисовывают, отмечая форму, толщину и заострённые концы волокон.

Ход работы: Каменистые клетки (склереиды) мякоти плода. Делают тонкий срез мякоти плода груши в любой плоскости, помещают его в раствор анилина и готовят временный препарат. При малом увеличении микроскопа находят группу из нескольких многоугольных лимонно-жёлтых клеток, окружённую бесцветными клетками запасавшей ткани, и рассматривают их с объективом 40х. Делают рисунок группы каменистых клеток, отмечая их форму, наличие слоистой одревесневшей стенки, пронизанной порами, и небольшой воздушной полости в центре клетки.

Ход работы: Проводящие ткани стебля. Делают несколько тонких срезов через хорошо различимые глазом пористые проводящие пучки стебля тыквы (кабачка), вдоль его оси, окрашивают их анилином и делают препарат. Микроскопируя при малом увеличении, находят сосуды древесины, видимые по длине: кольчатые, спиральные (почти не окрашенные), сетчатые и пористые (самые толстые, жёлтого цвета), а рядом с ними - тонкие неокрашенные ситовидные трубки флоэмы. Для их подробного изучения соответствующий участок среза рассматривают с объективом 40х. Вращая микровинт, можно увидеть поры в сосудах и

ситовидные пластинки, расположенные несколько наклонно к оси ситовидной трубки и видные как узкие блестящие полосы. Зарисовывают все увиденные типы сосудов древесины и ситовидные трубки, делая необходимые обозначения.

Контрольные вопросы

1. Что такое ткань?
2. Как классифицируют ткани растений?
3. Каковы функции и строение образовательных тканей?
4. Перечислите постоянные ткани растений.
5. Чем отличается эпидермис от пробковой ткани?
6. Каково строение и функции устьица?
7. Что такое «раневая пробка»?
8. Строение и функции механических тканей.
9. Как построены каменистые клетки и где они встречаются?
10. Чем отличается колленхима от склеренхимы?
11. Как связано наличие механических тканей и пищевкусовые, достоинства плодов и овощей?
12. Функции и особенности строения основных тканей.
13. Чем отличается ассимиляционная ткань от запасющей?
14. Что такое «мацерация» запасющей ткани?
15. Каково влияние процесса мацерации на качество плодов и овощей?
16. Классификация проводящих тканей.
17. Функции ксилемы (древесины) и особенности её строения.
18. Каковы функции флоэмы (луба)?
19. Какие тканевые элементы входят в состав луба?
20. Классификация сосудисто-волокнистых пучков.
21. Чем отличается «открытый» СВП от «закрытого»?

ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Организм высших растений состоит из органов - крупных частей имеющих определённое внутреннее (анатомическое) строение, характерный внешний вид (морфологию) и выполняющих определённые функции. Различают вегетативные органы («органы роста» - корень, стебель, лист) генеративные, или органы размножения (цветок, семя, плод).

Основные функции листа - фотосинтез, испарение воды и газообмен. Лист состоит из листовой пластинки и черешка.

Пищевое значение имеют как типичные, зеленые листья (укропа, салата, щавеля, чая), так и бесцветные, видоизменённые (луковиц лука и чеснока, кочанов капусты), служащие резервными органами.

Стебель - осевой надземный вегетативный орган. Его главные функции - проведение воды и питательных веществ и поддержание всех надземных органов растения. У некоторых растений стебель становитсяместилищем запасных веществ.

Участок стебля вместе с расположенными на нём листьями и почками называется побегом (рис. 3). Почка - это зачаточный, ещё не развившийся побег; она состоит из точки роста стебля, прикрытой зачаточными листьями и чешуями.

Место прикрепления листа к оси побега (стеблю) называется узлом, а промежуток между узлами - междоузлием.

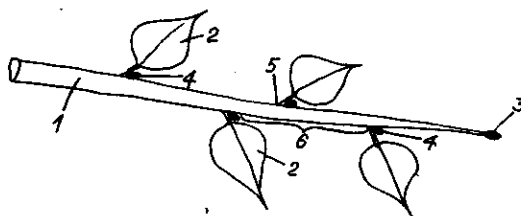


Рис. 3. Схема строения побега

1 - стебель (ось побега); 2 - лист; 3 - верхушечная почка;
4 - пазушная почка; 5 - узел; 6 - междоузлие

Практический интерес представляют видоизменённые резервные побеги, имеющие пищевое и кормовое значение: клубни картофеля, кольраби и топинамбура; луковицы репчатого лука и чеснока; кочаны капусты; корневища хрена.

Корень - осевой подземный вегетативный орган, закрепляющий растение в почве, поглощающий из неё воду и минеральные вещества и проводящий их вверх к стеблю.

У ряда пищевых растений (моркови, репы, свёклы и др.) главные корни сильно утолщаются и разрастаются, становясь резервными органами -хранилищами запасных питательных веществ. Такие видоизменённые корни называются корнеплодами.

В зависимости от особенностей анатомического строения и отложения питательных веществ выделяют три типа корнеплодов (рис. 4). У корнеплодов типа моркови (семейство зонтичных: морковь, петрушка, сельдерей) питательные вещества откладываются главным образом в запасяющей паренхиме более мощно развитой лубяной части, тогда как зона древесины развита слабее, имеет больше одревесневших клеток и меньше питательных веществ. У корнеплодов типа редиса (семейство крестоцветных: редька, репа, редис, брюква) основное место отложения питательных веществ - мощно развитая древесина, тогда как луб развит слабо.

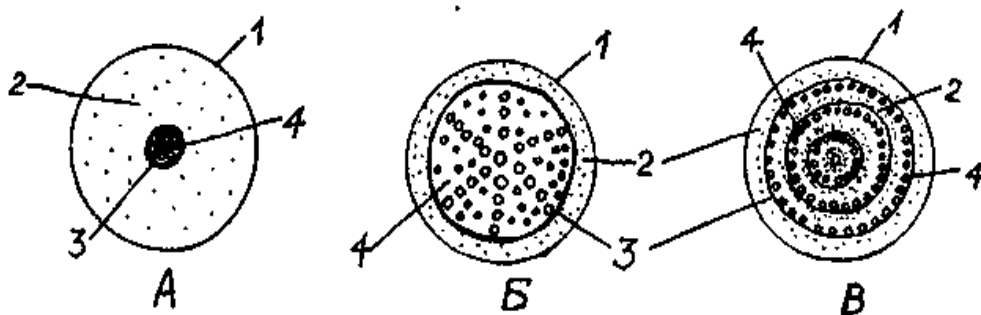


Рис. 4. Схемы строения корнеплодов в поперечном разрезе
А - тип моркови; Б - тип редиса; В - тип свёклы;
1 - пробка; 2 - луб; 3 - камбий; 4 – древесина

Лабораторная работа № 5

Задание 1. Изучение строения видоизменённых побегов

Материал: луковицы репчатого лука; клубни картофеля; кочан капусты; нож; лупы.

Ход работы: Луковица репчатого лука. Луковицу разрезают вдоль по диаметру, внимательно рассматривают и делают схематический рисунок с обозначением донца, шейки, сухих чешуи (рубашки), мясистых чешуи (открытых и замкнутых), верхушечной почки, придаточных корней.

Ход работы: Клубень картофеля. Осматривают свежий клубень снаружи и отмечают наличие пуповины, верхушечной почки и глазков. Затем разрезают клубень вдоль, рассматривают с помощью лупы, отмечая пробку, кору, камбиальное кольцо, внешнюю и внутреннюю сердцевину, и делают схематический рисунок, обозначая отмеченные особенности его строения.

Ход работы: Кочан капусты. Небольшой кочан капусты разрезают вдоль по диаметру, рассматривают, выявляя кочерыгу (стеблевую часть кочана) с зонами коры, камбия с проводящими элементами и сердцевины, белые мясистые листья, верхушечную почку, и делают схематический рисунок с обозначениями.

Задание 2. Изучение строения корнеплодов

Материалы: корнеплоды моркови, редьки (репы, редиса) и свеклы; нож; лупы.

Ход работы: Корнеплод моркови. Рассматривают корнеплод снаружи, выявляя головку, шейку и корневое тело, и делают рисунок с обозначениями. Затем разрезают корнеплод поперёк, изучают его поперечное сечение, отмечая соотношение и окраску зон луба и древесины, между которыми расположено камбиальное кольцо, и делают схематический рисунок с обозначениями.

Ход работы: Корнеплод редьки. Работу проводят, как описано для объекта 4.

Ход работы: Корнеплод свёклы. Осматривают корнеплод снаружи и делают его рисунок, обозначая головку, шейку и корневое тело. Затем разрезают его поперёк и изучают срез с помощью лупы, отмечая концентрическую слоистость и чередование зон луба, камбия и древесины. Делают схематический рисунок с обозначениями.

Контрольные вопросы

1. На какие группы разделяют органы растений?
2. Какие органы относят к вегетативным?
3. Что такое побег?
4. Какие видоизменённые побеги используются человеком в пищу?
5. Каковы функции листа?
6. В чём отличия однодольных и двудольных растений по внутреннему строению стеблей?
7. Что такое камбий и какова его функция?
8. Как различить стебель и корень по анатомическому строению?
9. Что такое корнеплод?
10. Чем отличаются по внешнему и внутреннему строению корнеплоды моркови, редиса, свёклы?

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Все пищевые растения относятся к покрытосеменным, или цветковым. Органом их полового размножения служит цветок - своеобразный укороченный побег с сильно видоизменёнными листьями. Типичный полный цветок состоит из цветоножки, цветоложа, чашечки, венчика, тычинок и пестика (рис. 5). Чашечка состоит из чашелистиков, а венчик - из лепестков. Цветки редко размещаются на стебле по одиночке; чаще всего они собраны в группы из тесно сближенных цветков - соцветия: кисть (смородина), простой колос (подорожник), сложный колос (пшеница, рожь), простой зонтик (вишня), сложный зонтик (укроп), корзинка (подсолнечник), початок (кукуруза). Образование соцветий резко повышает эффективность опыления. Цветоножка с цветоложем - стеблевая часть цветка, а все остальные элементы цветка - это производные листьев. Наиболее важные элементы цветка, непосредственно участвующие в процессе полового размножения, - это тычинки и пестик. Чашечка играет защитную роль, а венчик привлекает насекомых-опылителей своей окраской, формой, ароматом.

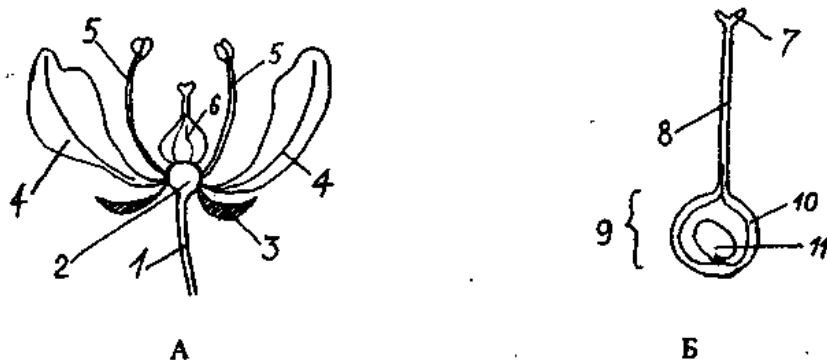


Рис. 5. Схема строения цветка (А) и отдельного пестика (Б) в продольном разрезе

1 - цветоножка; 2 - цветоложе; 3 - чашелистики; 4 - лепестки; 5 - тычинки; 6 - пестик; 7 - рыльце; 8 - столбик; 9 - завязь; 10 - стенка завязи; 11 - семязачаток

В зависимости от характера, консистенции околоплодника плоды разделяют на сочные (с мясистым, сочным околоплодником) и сухие (с сухим, тонким околоплодником).

Основные типы сочных плодов изображены на рис. 6. Сочная мякоть околоплодников этих плодов, состоящая из основной

запасяющей ткани, содержат ценный клеточный сок, богатый сахарами, кислотами, витаминами. Односеменной сочный плод называется костянкой, многосеменной -ягодой или ягодообразным плодом различного типа.

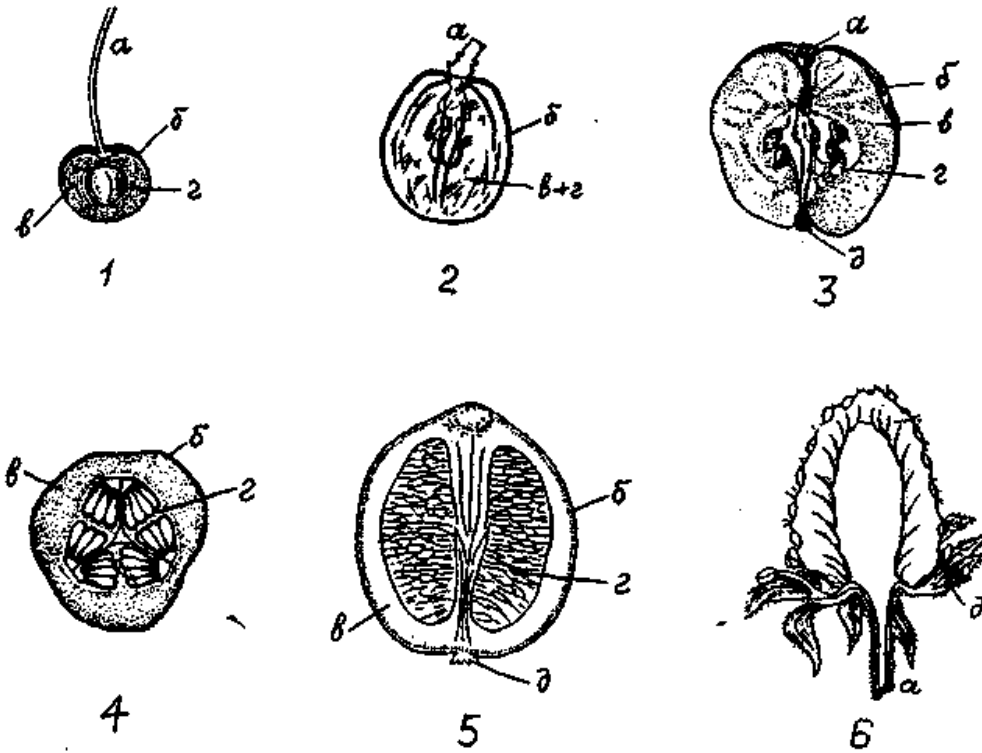


Рис. 6. Сочные плоды

1 - костянка; 2 - ягода; 3 - яблоко; 4 - тыква; 5 - померанец; 6 - земляничина; а - плодоножка; б - внеплодник; в - межплодник; г - внутриплодник; д - остатки чашечки цветка

Лабораторная работа № 6

Задание 1. Изучение сухих плодов

Материалы: замоченные зерновки пшеницы, семянки подсолнечника и гречихи; лупы; постоянные препараты срезов зерновки; препаровальные иглы, бритвы.

Ход работы: Зерновка пшеницы. С помощью лупы осматривают зерновку, выявляя хохолок, бороздку на брюшке, выпуклую спинку и зародыш, отграниченный от остальной части зерновки рубчиком, и делают схематический рисунок.

Ход работы: Семянка гречихи. Надрезают бритвой кожистый тёмно-коричневый околоплодник семянки и снимают его, затем иглой надрывают тонкую семенную кожуру. Обращают внимание, что семя лежит свободно и не срастается с околоплодником, как у зерновки, а семенная кожура плотно прилегает к эндосперму семени. Далее разрезают трёхгранное семя по ребру и с помощью лупы выявляют белый мучнистый эндосперм и лежащий внутри него желтоватый изогнутый зародыш; делают схематический рисунок семянки гречихи в разрезе.

Ход работы: Семянка подсолнечника. Надрезают бритвой чёрный твёрдый околоплодник, освобождая семя, и снимают иглой семенную оболочку. Обращают внимание, что околоплодник не сращён с семенем, а само семя состоит лишь из оболочки и зародыша (эндосперма нет, как и у бобовых). Осторожно раздвигают иглой мясистые семядоли зародыша, тесно соприкасающиеся друг с другом, с помощью лупы обнаруживают между ними конический корешок (обращён наружу) и почечку (внутри, между семядолями) и делают схематический рисунок.

Задание 2. Изучение сочных плодов

Материалы: свежие яблоки и апельсины (лимоны); нож; лупы.

Ход работы: Яблоко. Осматривают плод снаружи, отмечая плодоножку и остатки чашечки цветка. Разрезают одно яблоко вдоль по диаметру, другое - поперёк. Рассматривают и зарисовывают яблоко в продольном разрезе, обозначая плодоножку, чашечку, кожицу (внеплодник), сочную мякоть (межплодник), пергаментовидный внутриплодник, образующий семенные камеры с семенами, следы СВП в межплоднике, ограничивающие «сердечко». Рассматривают и зарисовывают яблоко в поперечном разрезе, отмечая, что в центре плода проходит осевая полость, внутриплодник состоит из пяти семенных камер, сердечко окаймлено точечными следами СВП, расположенными по кругу.

Ход работы: Померанец. Осматривают плод цитрусовых, отмечая место прикрепления плодоножки и остатки чашечки. Разрезают его поперёк, рассматривают и зарисовывают разрез, обозначая окрашенный внеплодник с точечными вместилищами эфирных масел, белый ватообразный межплодник и сочный внутриплодник с семенами, разделённый на дольки, состоящие из сочных волосков.

Задание 3. Изучение строения семени

Материалы: замоченные семена гороха или фасоли; препаровальные иглы; бритвы.

Ход работы: Семя фасоли (гороха). Препаровальной иглой снимают семенную кожуру, освобождая зародыш с двумя мясистыми семядолями, прилегающими друг к другу. Слегка раздвигают семядоли и находят между ними изогнутый зародышевый корешок, почечку с явно видимыми листочками и стебелёк, находящийся между почечкой и корешком. Отмечают, что семядоли сращены со стебельком. Зарисовывают семя «в развёрнутом виде» с соответствующими обозначениями.

Контрольные вопросы

1. Что такое цветок?
2. Из каких элементов состоит полный цветок?
3. Каково значение чашечки и венчика цветка?
4. Какую роль играют тычинки и пестик?
5. Каково строение пестика?
6. Каково пищевое значение цветков, их частей, соцветий?
7. Из чего и как образуются семена и плоды?
8. Из чего состоит плод?
9. Чем истинные плоды отличаются от ложных?
10. Что такое сложный плод и соплодие?
11. Какова классификация плодов?
12. Чем определяется пищевая ценность сухих и сочных плодов?
13. Чем зерновка отличается от семянки?
14. Чем боб отличается от стручка?
15. Для каких групп пищевых растений характерны плоды типа боба, костянки, зерновки, стручка?
16. Плоды каких пищевых растений называются ягодами?
17. Назовите типы ягодообразных плодов.
18. Почему яблоко считается ложным плодом?
19. Каково строение типичного семени?
20. В чём состоят отличия в строении семян злаковых и бобовых растений?

КЛЕТКА И ТКАНИ ЖИВОТНЫХ

Как и у растений, ткани животных состоят из клеток; при рыхлом их расположении промежутки заполняются межклеточным веществом. Форма животных клеток довольно пластична и разнообразна, что связано с разнообразием их функций.

Ткани животных разделяют на четыре группы: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные. Наибольшее пищевое значение имеют первые три группы, рассматриваемые ниже. Специальных образовательных тканей у животных нет.

Эпителиальные ткани представляют собой однослойные или многослойные пласты, состоящие из плотно сомкнутых клеток (как в покровных тканях растений) с крупными ядрами, и разделяются на покровные и железистые. Межклеточного вещества в этих тканях практически нет.

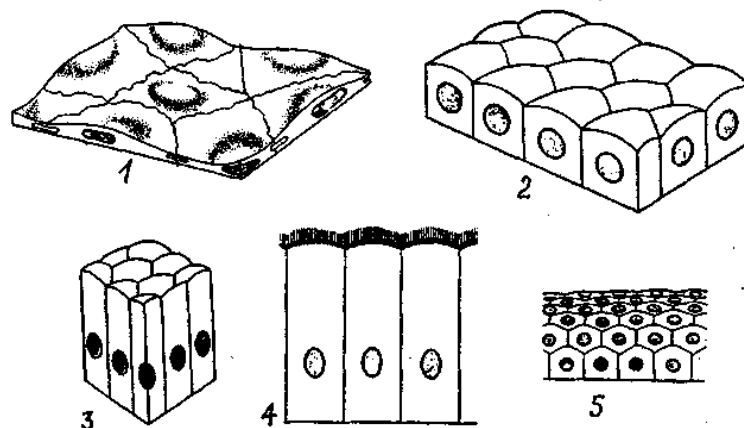


Рис. 7. Схемы строения основных типов покровного эпителия
1 - однослойный плоский; 2 - однослойный кубический; 3 - однослойный цилиндрический; 4 - мерцательный; 5 - многослойный плоский

Соединительные ткани (СТ) по своему строению резко отличаются от эпителиальных. Их клетки расположены рыхло, часто на значительном расстоянии друг от друга, а основную часть их массы составляет межклеточное вещество белковой или углеводно-белковой природы. Главная функция СТ - опорная. Из этих тканей состоит скелет животных, они покрывают снаружи различные органы, отделяя их друг от друга, образуют остов внутренних органов, окружают кровеносные сосуды и нервы. Вторая функция СТ - питательная (трофическая). Эти ткани осуществляют перенос

питательных веществ, газов и других веществ по организму животного, служат местом отложения запасных веществ (жира).

В соответствии с физическими свойствами аморфного межклеточного вещества различают три группы СТ: мягкие (рыхлая, плотная, ретикулярная, жировая), твёрдые (хрящевая и костная) и жидкие (кровь и лимфа).

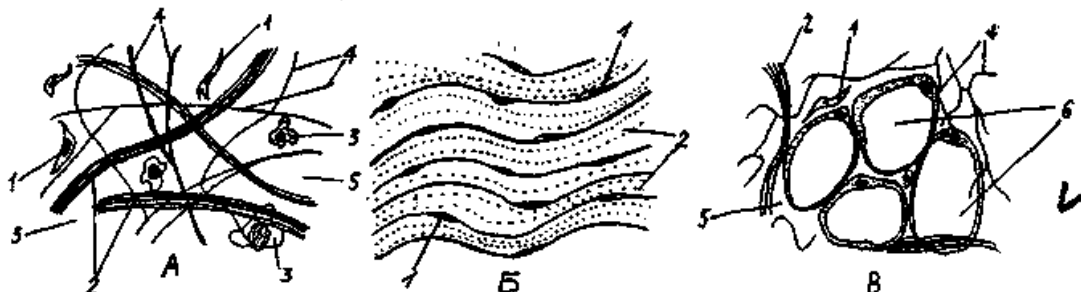


Рис. 8. Строение мягких соединительных тканей

А - рыхлая волокнистая; Б - плотная волокнистая; В - жировая; 1 - фибробласты; 2 - пучки коллагеновых волокон; 3 - макрофаги; 4 - эластиновые волокна; 5 - аморфное межклеточное вещество; б - жировые клетки

Костная ткань – основной компонент скелета животных, выполняющий не только опорную, но и защитную роль, эта очень прочная и твердая ткань состоит из редких клеток с отростками, погруженных в твердое межклеточное вещество.

Мышечные ткани (МТ) состоят из удлинённых клеток-волокон, способных к сокращению, т.е. заметному изменению длины за счёт особых сократимых белков (актина и миозина). Главная функция МТ - двигательная: они обеспечивают движение частей скелета, деятельность сердца, изменение объёма полых внутренних органов, диаметра кровеносных сосудов, зрачка и др. По сравнению с другими тканями животных мышечные имеют самую высокую пищевую ценность, поскольку состоят из полноценных белков. Различают три вида МТ: поперечнополосатую, гладкую и сердечную.

Мясо убойных животных, птицы и рыбы содержит разнообразные ткани: эпителиальную, рыхлую и плотную соединительные, разные виды мышечной, жировую, хрящевую и костную. Наивысшую пищевую ценность имеют мышечные и жировая ткани.

Лабораторная работа № 7

Задание 1. Изучение покровных эпителиальных тканей

Объекты: постоянные окрашенные препараты эпителиальных тканей.

Препарат 1. Плоский однослойный эпителий. При малом увеличении микроскопа находят клетки с извилистыми границами, плотно прилегающие друг к другу, и крупными, чёткими ядрами, затем рассматривают препарат с объективом 40х и делают рисунок с обозначениями.

Препарат 2. Кубический (цилиндрический) однослойный эпителий. При малом увеличении микроскопа находят округлые или продолговатые просветы - разрезанные поперёк каналцы желёз, один из просветов подробно рассматривают с объективом 40х, отмечая, что полость каналца выстлана одним слоем плотно сомкнутых кубических или цилиндрических (квадратных или прямоугольных в разрезе) клеток с крупными ядрами, и делают рисунок с обозначениями.

Препарат 3. Мерцательный однослойный эпителий. При малом увеличении микроскопа найти в препарате узкую пограничную полосу цилиндрических клеток с крупными ядрами и каёмкой ресничек на свободной поверхности клеток. Затем рассматривают ткань с объективом 40х, отмечая, что каёмка состоит из множества тонких ресничек, клетки имеют овальные крупные ядра, находящиеся на разной высоте, и расположены очень тесно, и делают рисунок.

Препарат 4. Плоский многослойный эпителий. Вначале при малом увеличении микроскопа находят узкую ярко окрашенную полосу многослойного эпителия, которую затем подробно рассматривают при среднем увеличении. Отмечают, что клетки расположены в несколько рядов, причём их форма неодинакова: самые верхние клетки довольно плоские, нижежежат округло-многогранные клетки, а самый нижний ряд состоит из цилиндрических клеток; при этом границы между тесно расположенными клетками выявляются с трудом, а ядра видны чётко. Изученную ткань зарисовывают.

Задание 2. Изучение соединительных тканей

Объекты: постоянные окрашенные препараты СТ.

Препарат 5. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.

Микроскопируют препарат с объективами 8х и 40х. Отмечают, что в этой ткани клетки и волокна расположены рыхло, на значительном расстоянии друг от друга. Выявляют, зарисовывают и обозначают фибробласты (узкие клетки, часто с отростками), крупные округлые макрофаги, эластиновые волокна (чёткие одиночные ветвящиеся нити) и пучки коллагеновых волокон (более светлые полосы). Бесцветное пространство между волокнами и клетками - это аморфное межклеточное вещество.

Препарат 6. Плотная волокнистая соединительная ткань.

Микроскопируя с объективами 8х и 40х, находят и зарисовывают широкие волнистые пучки коллагеновых волокон, расположенные параллельно, а между ними - тонкие светлые прослойки аморфного межклеточного вещества и овальные фибробласты.

Препарат 7. Жировая ткань. При малом увеличении микроскопа выявляют и зарисовывают группы клеток, заполненных окрашенным в жёлтый цвет жиром, а между ними кое-где - коллагеновые и эластиновые волокна.

Препарат 8. Хрящевая ткань. При малом увеличении микроскопа находят скопления хрящевых клеток (хондроцитов) в капсулах, а затем с объективом 40х детально рассматривают и зарисовывают клетки в полостях (лакунах), расположенные группами в капсулах, окрашенных ярче, чем остальное межклеточное вещество, которое выглядит однородным.

Препарат 9. Костная компактная ткань. При малом увеличении микроскопа находят круглые или продолговатые гаверсовы каналы, окружённые концентрическими костными пластинками, а затем с объективом 40х рассматривают и зарисовывают гаверсову систему, отмечая и обозначая гаверсов канал, костные клетки (остеоциты) с отростками, пронизывающими межклеточное вещество (костные пластинки). Обращают внимание, что костные пластинки

располагаются очень плотно; между гаверсовыми системами видны вставочные костные пластинки.

Задание 3. Изучение мышечных тканей

Объекты: постоянные окрашенные препараты мышечных тканей.

Препарат 10. Поперечнополосатая мышечная ткань. Микроскопируя с объективом 8х, находят пучки мышечных волокон, разрезанных продольно и поперёк. Рассматривая и зарисовывая волокна в продольном разрезе, выявляют их форму, наличие многих ядер в одном волокне, вблизи сарколеммы, и прослойки рыхлой СТ между волокнами. С объективом 40х выявляют наличие миофибрилл, их тонкую поперечную исчерченность. Рассматривая и зарисовывая волокна в поперечном разрезе, отмечают сарколемму, ядра вблизи неё, миофибриллы в виде точек или чёрточек, прослойки рыхлой СТ с клетками и волокнами.

Препарат 11. Гладкая мышечная ткань. Рассматривая препарат при малом и среднем увеличении микроскопа, находят и зарисовывают мышечные волокна, разрезанные вдоль (веретеновидные клетки с крупными ядрами в центре) и поперёк или под углом (многоугольные фигуры разного размера); между волокнами видны прослойки рыхлой СТ.

Контрольные вопросы

1. Какими особенностями строения животная клетка отличается от растительной?
2. Какова классификация тканей животных?
3. Каковы функции эпителиальных тканей?
4. Каковы принципы деления покровных эпителиальных тканей на отдельные типы?
5. Что такое «мерцательный эпителий»?
6. Чем отличаются соединительные ткани от эпителиальных по своей структуре?
7. Каковы функции соединительных тканей?
8. На какие группы и по какому принципу разделяются соединительные ткани?
9. Каково строение межклеточного вещества соединительных тканей?

10. Каковы свойства и пищевое значение соединительнотканых волокон?
11. Каковы строение и функции рыхлой волокнистой СТ?
12. Где в организме животных располагается плотная волокнистая СТ?
13. Каково строение и пищевое значение жировой СТ?
14. Как построена хрящевая ткань, каковы её свойства и функции в организме?
15. Чем отличается компактная костная ткань от губчатой? 16. Каково микроскопическое строение компактной костной ткани?
17. Каковы химический состав и физические свойства межклеточного вещества костной ткани?
18. Каковы функции мышечных тканей и на какие типы они разделяются?
19. Каковы различия в строении поперечнополосатой и гладкой мышечных тканей?
20. Чем обусловлена поперечная исчерченность мышечных волокон?
21. Что такое миофибриллы и из чего они состоят?
22. Как ткани животных различаются по своей пищевой ценности?
23. Как связано соотношение различных тканей в мясе с его качеством?
24. Чем отличаются мышцы рыбы и птицы от мышц убойного скота?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физиология растений : учебник для студентов вузов / [Н.Д. Алехина и др.] ; под ред. И.П. Ермакова. - М. : Академия, 2007. - 640 с.
2. Долгачева, В.С. Ботаника : учеб. пособие для студентов вузов / В.С. Долгачева, Е.М. Алексахина. - М. : Академия, 2007. - 416 с.
3. Суворов, В.В. Ботаника с основами геоботаники : учебник для вузов / В.В. Суворов, И.Н. Воронова. - М. : АРИС, 2012. - 520 с.
4. Яковлев, Г.П. Ботаника : учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев ; под ред. Р.В. Камелина. - СПб. : СпецЛит, 2008. - 687 с.
5. Пехов, А.П. Биология с основами экологии : учебник для студентов вузов / А.П. Пехов. - СПб. : Лань, 2007. - 688 с.

Составитель:
Ачегу З.А.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ
ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ»
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ 38.03.07
«ТОВАРОВЕДЕНИЕ»**

Подписано в печать 10.05.18. Формат бумаги 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. п.л. 2,2. Тираж 50. Заказ 029.

Отпечатано с готового оригинал-макета
на участке оперативной полиграфии
ИП Кучеренко В.О. 385008, г. Майкоп, ул. Пионерская, 403/33.
Тел. для справок 8-928-470-36-87. E-mail: slv01.maykop.ru@gmail.com