

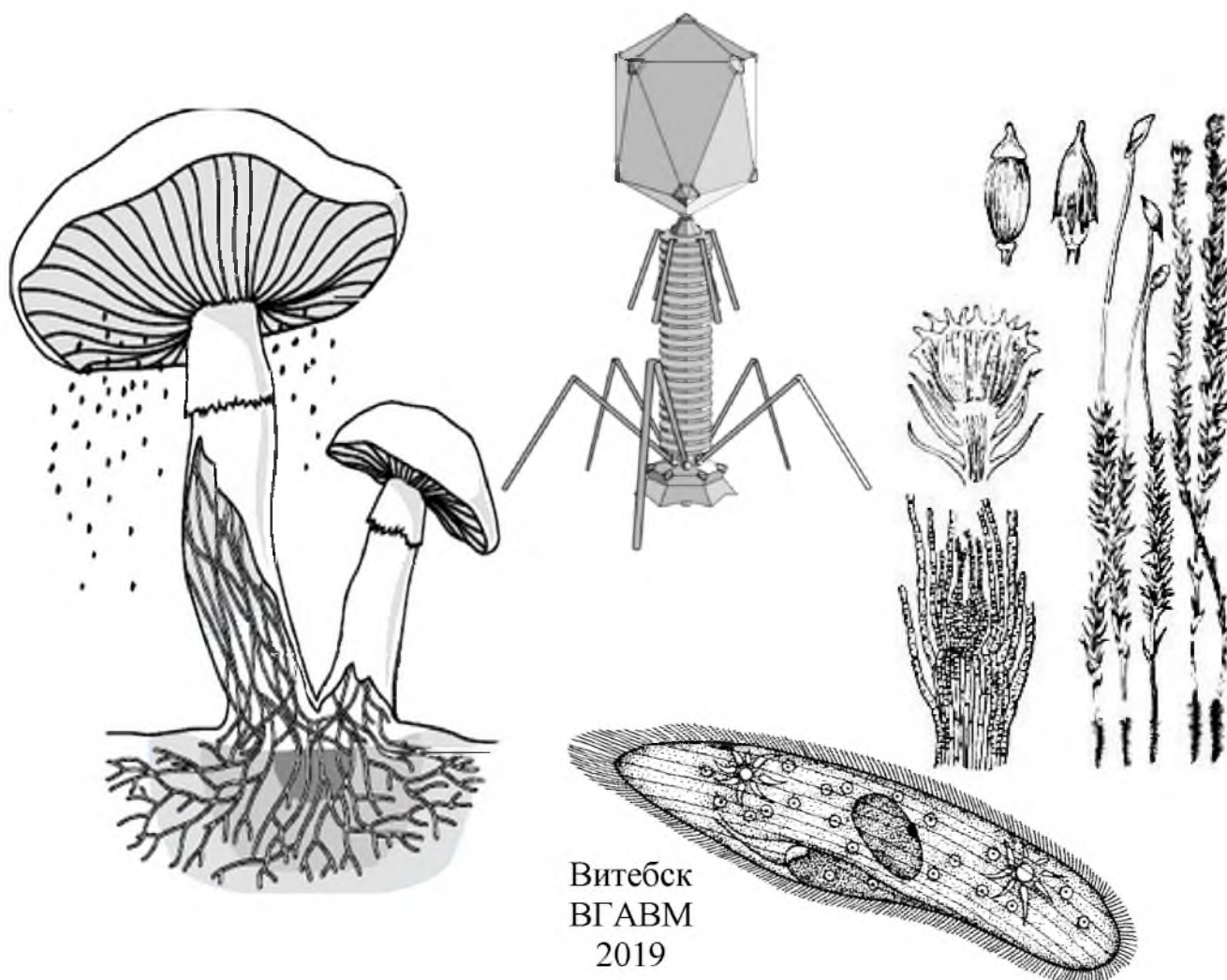
Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины

**О. В. Кузьмич, Е. В. Миклашевская, В. В. Юркевич**

# **ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ. ПРОТИСТЫ. ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие  
для слушателей-иностранцев подготовительного отделения



УДК 58 (07)  
ББК 28.5  
К89

Рекомендовано к изданию методической комиссией  
факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена  
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной  
медицины» от 1 февраля 2019 г. (протокол № 9)

Авторы:

старшие преподаватели *О. В. Кузьмич, Е. В. Миклашевская, В. В. Юркевич*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *С. Е. Базылев*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *И. В. Ковалева*

**Кузьмич, О. В.**

К89 Вирусы. Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Высшие растения :  
учеб. – метод. пособие для слушателей-иностранцев подготовительного  
отделения / О. В. Кузьмич, Е. В. Миклашевская, В. В. Юркевич. –  
Витебск : ВГАВМ, 2019. – 36 с.

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с программой  
по биологии для поступающих в вузы. Содержит компактный теоретиче-  
ский материал по разделу «Растения», а также практические задания для  
закрепления полученного материала соответствующей темы.

**УДК 58 (07)**  
**ББК 28.5**

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 4  |
| Тема № 1 Систематика живых организмов .....   | 5  |
| Тема № 2 Вирусы .....   | 6  |
| Тема № 3 Бактерии .....   | 8  |
| Тема № 4 Протисты .....   | 9  |
| Тема № 5 Грибы .....  | 12 |
| Тема № 6 Водоросли .....  | 14 |
| Тема № 7 Лишайники. Мхи.....  | 15 |
| Тема № 8 Папоротники. Голосеменные.....   | 17 |
| Тема № 9 Отдел покрытосеменные. Ткани цветковых растений.....   | 18 |
| Тема № 10 Корень (строение и функции). Видоизменение корней.....  | 20 |
| Тема № 11 Стебель (строение и функции). .....   | 22 |
| Тема № 12 Побег. Почка. Видоизмененные побеги.....  | 24 |
| Тема № 13 Лист (строение и функции). Видоизменения листьев.<br>Вегетативное размножение цветковых рас ..... | 25 |
| Тема № 14 Цветок, соцветия. Опыление, оплодотворение.....   | 27 |
| Тема № 15 Семя. Плоды.....  | 29 |
| Рекомендуемая литература .....  | 33 |

## ВВЕДЕНИЕ

*Ботаника* – это наука, изучающая строение растений, особенности их жизнедеятельности, классификацию, распространение, взаимосвязь с условиями среды, значение в природе и жизни человека.

Ботаника представляет собой комплекс дисциплин. Морфология растений изучает разнообразие внешних форм растений; анатомия – ткани и их расположение в различных органах растений; физиология – процессы жизнедеятельности и особенности обмена веществ у растений; систематика – классификацию растительного мира; экология – взаимоотношения растений с условиями окружающей среды; геоботаника и география растений – закономерности формирования растительного покрова и распространения растений на Земле; палеоботаника – ископаемые растения, их строение и систематику.

Для классификации растений используются следующие систематические категории: вид, род, семейство, порядок, класс, отдел, подцарство.

«Растения» – раздел биологии, изучающий строение и процессы жизнедеятельности растений, их классификацию, закономерности распределения на Земном шаре, взаимосвязь растений с другими организмами и условиями окружающей среды.

Теоретический материал в данном пособии изложен в сжатой форме в соответствии с программой для поступающих в вузы. Практическое применение фактического материала обеспечивается заполнением таблиц, схем. Самоконтроль усвоения знаний обеспечивает наличие тестов по каждой теме.

Пособие призвано организовывать самостоятельную работу слушателей подготовительного отделения – иностранцев; формировать целостную картину подготовки к практическим занятиям; способствовать поэтапному усвоению отдельных тем по изучаемым разделам.

## ТЕМА №1. СИСТЕМАТИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

**Систематика** – одна из биологических наук, изучающих разнообразие видов организмов, их классификацию, родственные отношения и происхождение. Современная систематика подразделяет группы организмов на определенные соподчиненные друг другу систематические категории (схема 1.1). Для растений, бактерий и грибов такими категориями являются: вид, род, семейство, порядок (отряд для животных), класс, отдел (тип для животных), царство и надцарство. Наименьшей таксономической категорией является вид.

Каждый вид имеет научное латинское название, состоящее из двух слов. Первое слово – название рода, второе – видовой эпитет. Например, *Anemone sylvestris* – Ветреница лесная.

**Прокариоты** – клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра. **Эукариоты** – организмы, клетки которых имеют ядро, а так же обязательные внутриклеточные структуры - органоиды.

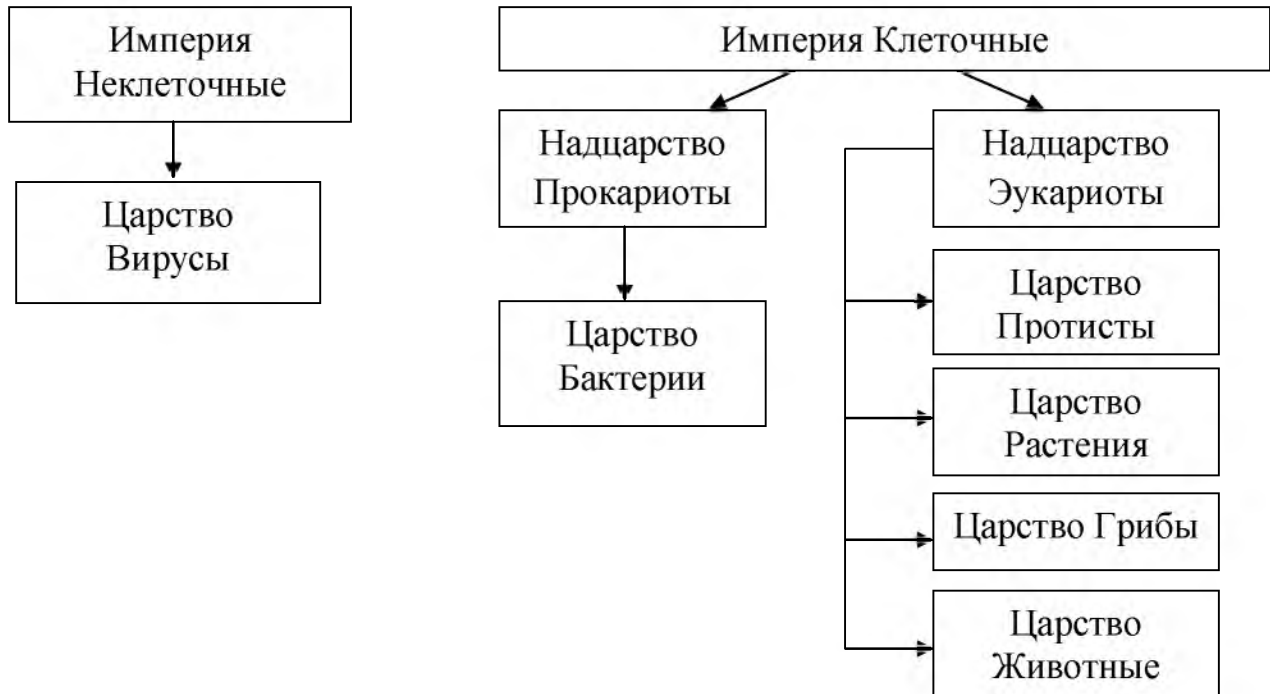


Схема 1.1. Современная систематика органического мира

### Практическая работа

I. Заполните схему 1.2.:



Схема 1.2. Система органического мира

## II. Тесты для проверки уровня знаний по теме:

1. Отдел биологии, изучающий разнообразие живых организмов:  
а) палеонтология; б) экология; в) валеология; г) систематика.
2. Основная классификационная единица в системе живых организмов:  
а) популяция; б) вид; в) семейство; г) род.
3. Прокариоты и эукариоты – это:  
а) царство; б) надцарство; в) отделы; г) классы.
4. К прокариотам относятся:  
а) растения; б) животные; в) грибы; г) бактерии.
5. Какие категории не используются в систематике растений:  
а) порядок; б) семейство; в) отряд; г) царство.

## ТЕМА №2. ВИРУСЫ

**Вирусы** – неклеточные формы жизни, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида).

Строение вирусов.

*Простая вирусная частица* (например, вирус табачной мозаики) состоит из: белковой оболочки – *капсида*, форма которого палочковидная, нитевидная, сферическая и др.; генетического аппарата (ДНК или РНК)

Полностью сформированная инфекционная частица называется *вирионом*.

*Сложные вирусы* (гриппа, герпеса), кроме капсида, нуклеиновой кислоты, содержат липопротеиновую мембрану, углеводы и ряд ферментов.

Белки защищают нуклеиновую кислоту и обуславливают ферментативные и антигенные свойства вирусов. РНК и ДНК выполняют функцию носителя наследственной информации.

Все активные процессы вирусов протекают в клетках-хозяевах. Проникновение вирусов в клетку начинается с их абсорбции на клеточной поверхности благодаря связыванию белков – рецепторов клеточной оболочки со специальными белками вирусной частицы, которые узнают соответствующий рецептор на поверхности чувствительной клетки. Полагают, что в животную клетку вирус может проникать путем инъекции, пиноцитоза и фагоцитоза, в растительную – при повреждениях клеточной стенки.

*Основные этапы размножения вируса:*

- стадия прикрепления;
- стадия инъекции;
- репликация вирусной нуклеиновой кислоты;
- синтез собственных вирусных белков;
- сборка вирионов (самосборка);
- стадия лизиса – стадия выхода вирионов.

**Бактериофаг** состоит из:

головки (белковая оболочка и заключенная в ней ДНК или РНК); отростка. В отростке различают полый стержень, окруженный чехлом из сократительных белков. На конце стержня имеется базальная пластинка с шипами и

6 хвостовыми нитями, от которых зависит специфическая абсорбция бактериофага на клетке-хозяине. После присоединения к клеточной поверхности чехол отростка бактериофага сокращается, обнажая стержень, проникающий через клеточную стенку, и нуклеиновая кислота проникает в клетку.

**Биологическое значение** вирусов вызвано патогенным действием, т.е. способностью вызывать различные заболевания человека (грипп, СПИД, корь, полиомиелит, свинка, бешенство, натуральная оспа, желтая лихорадка, энцефалит, инфекционные гепатиты, многие злокачественные опухоли и т.д., кроме этого вызывают генные мутации), животных (ящур, чума свиней и птиц, инфекционная анемия лошадей, рак и др.) и растений (мозаичная болезнь табака, томатов, огурцов, скручивание листьев, карликовость, желтуха и др.).

**Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД)** вызывается вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). ВИЧ имеет белковую и билипидную оболочку, генетическая информация хранится в РНК. Основными путями передачи ВИЧ являются сексуальные контакты, использование нестерильного инструментария, переливание крови. Вирус может передаваться от матери плоду во время беременности, родов или лактации, а также при трансплантации органов и тканей. Профилактика СПИДа включает исключение случайных половых связей, стерилизацию медицинского инструментария, применение одноразовых шприцов, контроль за донорской кровью, санитарное просвещение населения.

### Практическая работа

#### I. Рассмотрите рисунки 2.1., 2.2. и сделайте обозначения к ним:

1.....

2.....

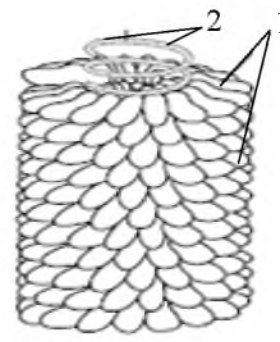


Рис. 2.1. Строение вируса

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

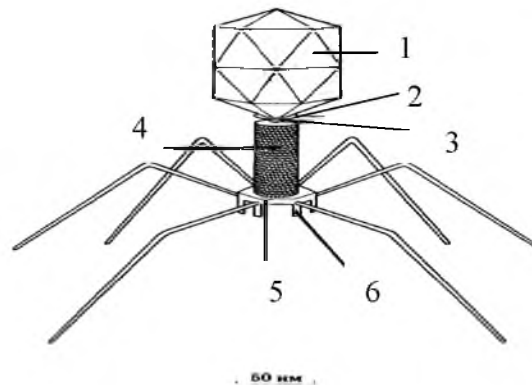


Рис. 2.2. Строение бактериофага

## II. Тесты для контроля знаний по теме вирусы:

1. Неклеточные формы жизни:

а) растения; б) бактерии; в) грибы; г) вирусы.

2. Капсид – это:

а) нуклеиновая кислота вируса; б) покоящаяся стадия вируса; в) белковая оболочка вируса; г) клеточная мембрана.

3. Генетический материал вирусов представлен:

а) нуклеиновой кислотой; б) капсомерами; в) капсидом; г) АТФ.

4. Бактериофаги – это:

а) вирусы растений; б) бактерии; в) вирусы бактерий; г) грибы.

5. Болезни человека, вызываемые вирусами:

а) натуральная оспа; б) краснуха; в) полиомиелит; г) натуральная оспа, краснуха, полиомиелит.

## ТЕМА №3. БАКТЕРИИ

*Бактерии* – это наиболее древняя группа одноклеточных организмов. Бактерии относятся к прокариотам.

Клетки бактерий разнообразной формы:

- кокки – шарики;
- бациллы – палочки; вибрионы – изогнутые палочки (похожие на запятую);
- спириллы – имеют спирально-извитую форму клетки; спирохеты – имеют винтообразно-закрученную форму клетки.

Бактерии способны образовывать колонии: стрептококки – колонии, похожие на нить из шариков; стафилококки – колонии, похожи на кисть винограда.

Клетка большинства бактерий имеет слизистую капсулу белковой или полисахаридной природы. Снаружи они покрыты тонкой прозрачной клеточной стенкой, которая представлена одним или несколькими слоями сложного углевода *муреина*, под которым находится цитоплазматическая мембрана.

Они не имеют оформленного ядра, а их генетический аппарат – *нуклеоид* – представлен кольцевой молекулой ДНК. Впячивания цитоплазматической мембраны, называемые *мезосомы*, выполняют функцию митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи. Имеются органоиды движения (жгутики).

Некоторые могут образовывать споры – образования внутри бактериальной клетки, имеющие более плотную оболочку. Классификация бактерий по типу питания: автотрофы (хемотрофы и фототрофы) и гетеротрофы (сапрофиты и паразиты). Деятельность бактерий разнообразна: перегнивание вызывают сапрофитные *бактерии гниения*. *Почвенные бактерии* превращают перегной в минеральные соли, которые поглощаются из почвы корнями растений. *Молочнокислые бактерии* используются в пищевой промышленности.

Вред, приносимый бактериями, не ограничивается только порчей продуктов. Некоторые виды бактерий проникают в организм человека вместе с пи-



шей, водой и воздухом, поселяются там, вызывая различные заболевания. Это болезнетворные бактерии (чума, сибирская язва, туберкулез, тиф).

### Практическая работа

#### I. Рассмотрите рисунок 3.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

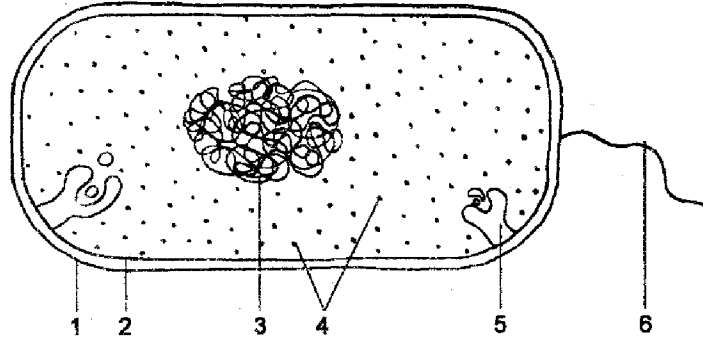


Рис. 3.1. Строение бактериальной клетки

#### II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. К прокариотам относятся:

а) растения; б) бактерии; в) грибы; г) вирусы.

2. Стенка бактериальной клетки содержит:

а) фибрин; б) муреин; в) целлюлозу; г) хитин.

3. Шаровидные бактерии:

а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы; г) спириллы.

4. Хромосома бактерий имеет форму:

а) палочки; б) кольца; в) иксообразную; г) запятой.

5. Гетеротрофные бактерии могут быть:

а) сапротрофами; б) паразитами; в) фототрофами; г) сапротрофами, паразитами.

## ТЕМА №4. ПРОТИСТЫ

### *Общая характеристика простейших, или одноклеточных*

1. Одноклеточность – основной признак простейших.

2. Клетка простейшего представляет собой самостоятельный организм с присущими ему функциями: движения, обмена веществ, размножения, раздражения, роста и развития.

3. Большинство простейших имеют специальные органоиды, обеспечивающие движение: псевдоподии, жгутики, реснички.

4. По типу питания среди простейших встречаются как автотрофные, так и гетеротрофные организмы, а также сочетающие первый и второй типы, т.е. миксотрофы.

5. Простейшие встречаются во всех средах обитания: воздушной, водной и почвенной.

6. Многие виды простейших перешли к паразитическому образу жизни и являются возбудителями болезней человека и животных.

**Амеба обыкновенная.** Простейшее снабжено выростами тела – *псевдоподиями*, или *ложноножками*. С помощью псевдоподий осуществляется питание и передвижение амебы. Снаружи тело амебы покрыто очень тонкой эластичной мембраной – *плазмалеммой*. Цитоплазма амебы состоит из двух слоев: *эктоплазмы* и *эндоплазмы*. Функцию регуляции осмотического давления выполняет – *сократительная вакуоль*. В эндоплазме амебы находится крупное *ядро*. У амеб наблюдается наиболее простой способ размножения – митотическое деление ядра. При действии неблагоприятных факторов внешней среды амеба образует оболочку – *цисту*.

**Эвглена зеленая.** Имеет веретенообразную форму тела, заостренного сзади и округлого спереди. Снаружи эвглена покрыта *пелликулой* – тонкой эластичной и плотной оболочкой. На переднем конце эвглены заметен длинный *жгутик*. У основания жгута находится узкая *глотка*, ведущая в округлой формы *резервуар сократительной вакуоли*. Сбоку от резервуара располагается *стигма*, или *светочувствительный глазок*. Несколько ниже стигмы находится единственная *сократительная вакуоль*.

*Цитоплазма* эвглены, как и у амебы, делится на *эктоплазму* и *эндоплазму*. В последней находятся *хроматофоры*, заполненные хлорофиллом, и поэтому, имеющие зеленый цвет. Ближе к задней части тела в цитоплазме находится *ядро*. По способу питания эвглена относится к *миксотрофным организмам*. Размножаются эвглены продольным делением. При неблагоприятных условиях внешней среды эвглены *инцистируются*.

**Инфузория-туфелька.** Снаружи тело туфельки покрыто эластичной двойной мембраной – *пелликулой*. Цитоплазма делится на два слоя: наружный – *эктоплазму*, и внутренний – *эндоплазму*. Функции защиты и нападения выполняют *трихоцисты*. В средней части брюшной поверхности туфельки заметна глубокая впадина – *предротовая воронка*. В передней и задней частях клетки располагается по одной *сократительной вакуоли* и пищеварительные вакуоли.

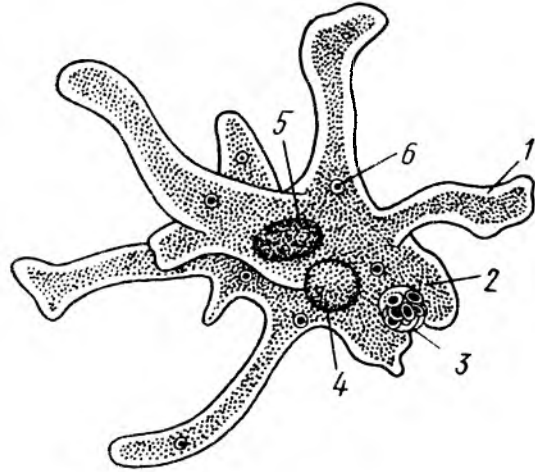
Пищеварительная вакуоль приближается к специальному органу – *порошице*, через отверстие которой и происходит выброс непереваренных частиц. Ядерный аппарат инфузорий устроен не так, как у других простейших. Он состоит из двух ядер: *большого (макронуклеуса)* и *малого (микронуклеуса)*.

Пищей для инфузории-туфельки являются бактерии и взвешенные в воде органические частицы. Большинству инфузорий свойственно бесполое размножение и половой процесс – *конъюгация*. Бесполое размножение у парамеции происходит путем поперечного деления.

**Практическая работа**

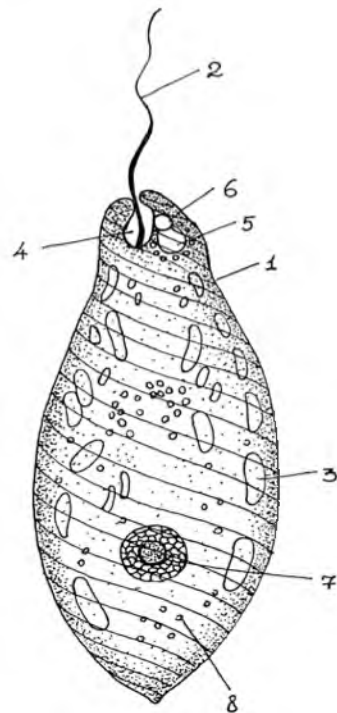
**I. Рассмотрите рисунки 4.1., 4.2., 4.3. и сделайте обозначения к ним:**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....



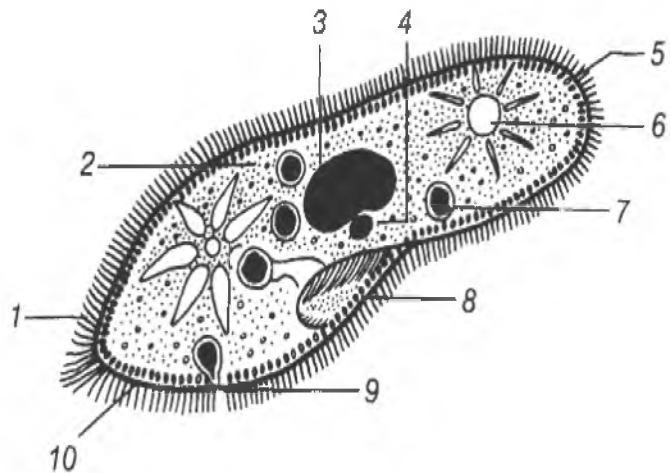
**Рис. 4.1. Строение амёбы**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....



**Рис. 4.2. Строение эвглены зеленой**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....



**Рис. 4.3. Строение инфузории туфельки**

## II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Непостоянную форму тела имеет:

а) амеба; б) инфузория-туфелька; в) эвглена зеленая; г) вольвокс.

2. При неблагоприятных условиях одноклеточные животные образуют:

а) гаметы; б) цисты; в) споры; г) вакуоли.

3. Миксотрофный тип питания характерен для:

а) малярийного плазмодия; б) амёбы обыкновенной; в) инфузории-туфельки; г) эвглены зеленой.

4. Представитель саркодовых:

а) амёба; б) инфузория-туфелька; в) эвглена зеленая; г) трипаносома.

5. Органы движения у амёбы:

а) ложноножки (псевдоподии); б) жгутики; в) реснички; г) отсутствуют.

## ТЕМА №5. ГРИБЫ

**Грибы** – своеобразные организмы, включающие признаки животных и растений. Они лишены хлорофилла и по способу питания гетеротрофы. Тело представлено мицелием или грибницей и состоит из тонких ветвящихся нитей – гифов.

По строению мицелия грибы подразделяют на высшие и низшие. Низшие грибы состоят только из мицелия (мукор, пеницилл), а высшие имеют надземную часть – плодовое тело, состоящую из ножки и шляпки. Их подразделяют на пластинчатые (сыроежка) и трубчатые (боровик).

Для грибов характерно бесполое размножение (частями грибницы, спорами, почкование) и у некоторых возможен половой процесс.

Различают грибы съедобные и ядовитые.

Шляпочные грибы называют грибами – симбионтами. Гифы гриба вступают в симбиоз с корнями деревьев.

К грибам относятся и плесени. Белая плесень, или гриб *мукор*, появляется на хлебе, овощах, который через некоторое время становится черным. Размножается мукор спорами.

На продуктах и на почве поселяется гриб пеницилл. Пенициллин применяют при лечении бактериальных болезней.

Дрожжи. Дрожжевые клетки имеют форму шариков. Размножаются дрожжи почкованием. В тесте дрожжи начинают бродить, разлагая сахар на спирт и углекислый газ. При этом выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности дрожжей. Пузырьки углекислого газа поднимают тяжелую массу теста, отчего оно становится легким и пористым.

Выделяют грибы-паразиты. Головня и спорынья поражают овес, ячмень, кукурузу, пшеницу. Фитофтора поражает картофель и томаты. Большой вред лесному хозяйству приносят грибы-трутовики, разрушающие древесину деревьев.

## Практическая работа

### I. Рассмотрите рисунки 5.1., 5.2. и сделайте обозначения к ним:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

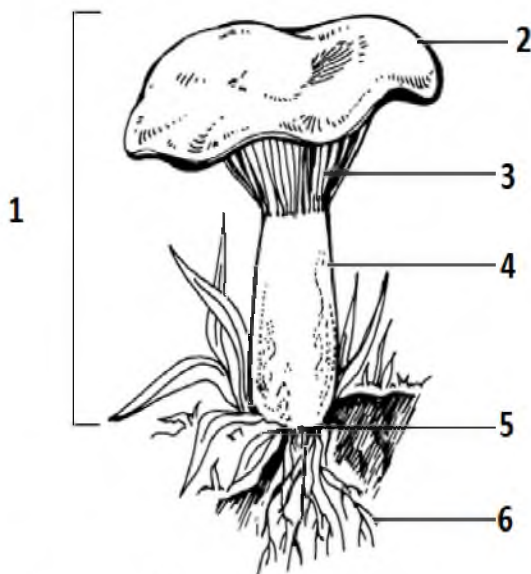


Рис. 5.1. Строение шляпочного гриба

- 1.....
- 2.....



Рис. 5.2. Строение муко́ра

### II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. С растениями грибы объединяет:  
а) неподвижность; б) наличие клеточных стенок; в) верхушечный рост; г) неподвижность, наличие клеточных стенок, верхушечный рост.
2. С животными грибы объединяет:  
а) наличие хитина; б) гетеротрофное питание; в) наличие запасного вещества – гликогена; г) наличие хитина, гетеротрофное питание, наличие запасного вещества – гликогена.
3. Мицелий гриба образован:  
а) хитиновыми волокнами; б) гифами; в) спорами; г) ризоидами.
4. По способу питания грибы являются:  
а) гетеротрофы; б) автотрофы; в) фототрофами; г) автотрофами.
5. Плодовое тело шляпочных грибов состоит из:  
а) ножки и шляпки; б) гифов и гаметангиев; в) корня и ножки; г) ризоидов и таллома.

## ТЕМА №6. ВОДОРОСЛИ

**Водоросли** – это низшие растения, живущие преимущественно в водной среде. Их тело может быть представлено одной клеткой, колонией клеток или многоклеточным слоевищем. Все водоросли-автотрофы, их клетки содержат хлорофилл.

**Одноклеточные водоросли, их строение и питание.** *Хлорелла* – одноклеточная зеленая водоросль, широко распространенная в пресных водоемах, морях и почвах. Клетки ее мелкие, шаровидные. Снаружи клетка хлореллы покрыта оболочкой. Под оболочкой находятся цитоплазма и ядро. Внутри цитоплазмы расположен зеленый хроматофор.

*Хламидомонада* – одноклеточная округлая зеленая водоросль. На переднем конце клетке находится два жгутика. Сверху хламидомонада покрыта прозрачной оболочкой, под которой расположены цитоплазма и ядро. Имеется также стигма, крупная вакуоль, две маленькие вакуоли. Хлорофилл находится в хлоропласте – хроматофоре. Хроматофор похож на чашу. Питается хламидомонада, как и зеленые цветковые растения. Летом хламидомонада размножается простым бесполом делением путем образованием зооспор. При наступлении неблагоприятных условий водоросли размножаются половым размножением путем слияния двух клеток и последующего деления новой клетки.

**Многоклеточные зеленые водоросли. Размножение водорослей.** *Спирогира* – нитчатая многоклеточная зеленая водоросль. Нить спирогиры состоит из множества клеток, расположенных в один ряд. Клетки спирогиры крупные. Цитоплазма в них расположена вдоль оболочки. Середина каждой клетки занята вакуолей с клеточным соком. В цитоплазме находится хроматофор в виде зеленой спиральной ленты. В центре клетки – округлое ядро. Питается спирогира, как и хламидомонада. В хроматофорах спирогиры из углекислого газа и воды образуется органическое вещество – крахмал. Многие многоклеточные водоросли размножаются бесполом и половым путями.

**Морские водоросли. Значение водорослей.** *Ламинария* – крупная бурая многоклеточная водоросль. Ко дну прикрепляется с помощью ризоидов. От ризоидов вверх отходит неширокая цилиндрическая часть длиной до 50 см. На ней расположена рассеченная или цельная пластина длиной до 5,5 м. В хроматофорах клеток ламинарии, кроме зеленого пигмента – хлорофилла, также содержится оранжевый, желтый и бурый пигменты, которые определяют окраску ламинарии и других бурых водорослей. На большой глубине обитают обычно *красные водоросли*.

Использование морских водорослей разнообразно. Многие из них перерабатываются химической промышленностью. Из них получают йод, калийные соли, целлюлозу, спирт, уксусную кислоту и пр. Из красных водорослей добывают агар-агар, который применяют в кондитерской промышленности.

## Практическая работа

### I. Рассмотрите рисунок 6.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

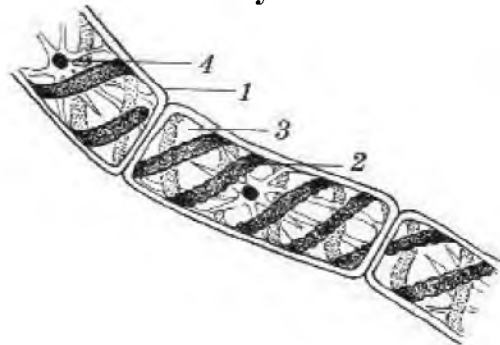


Рис. 6.1. Строение спирогиры

### II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Одноклеточные водоросли:  
а) хламидомонада; б) хлорелла; в) спирогира; г) улотрикс.
2. Многоклеточные водоросли:  
а) хламидомонада; б) хлорелла; в) спирогира; г) улотрикс.
3. Органоиды водорослей, содержащие хлорофилл:  
а) рибосомы; б) хроматофоры; в) митохондрии; г) ядро.
4. Хламидомонада имеет:  
а) один жгутик; б) трихоцисты; в) два жгутика; г) ложноножки.
5. Способы размножения хлореллы:  
а) половым путем; б) спорами; в) гаметами; г) цистами.

## ТЕМА №7. ЛИШАЙНИКИ. МОХОВИДНЫЕ

**Лишайники** – симбиотические организмы, состоящие из водоросли и гриба. Лишайник питается так: нити гриба поглощают воду и растворенные в нем минеральные соли, а в клетках зеленых водорослей в процессе фотосинтеза образуются органические вещества.

Тело лишайника – слоевища – состоит из двух организмов – гриба и водоросли, живущих как один организм.

Лишайники разнообразны по внешнему виду и окраске: кустистые, накипные, листоватые. Растут лишайники очень медленно, за год вырастает всего на 1–3 мм. Размножаются лишайники главным образом кусочками слоевища. Но, кроме того, гриб лишайника способен размножаться спорами. Водоросль внутри гриба размножается делением клеток.

**Моховидные** – это высшие растения, тело которых дифференцировано на стебель и листья. Функцию корней выполняют ризоиды. Моховидные отличаются сравнительно простой внутренней организацией. В цикле развития моховидных гаметофит преобладает над спорофитом. Спорофит не развивается как самостоятельное растение. Он связан с гаметофитом морфологически и физиологически.

*Кукушкин лен, сфагнум* – многолетние растения, встречаются чаще в местах с достаточным или избыточным увлажнением.

## Практическая работа

### I. Рассмотрите рисунки 7.1., 7.2. и сделайте обозначения к ним:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

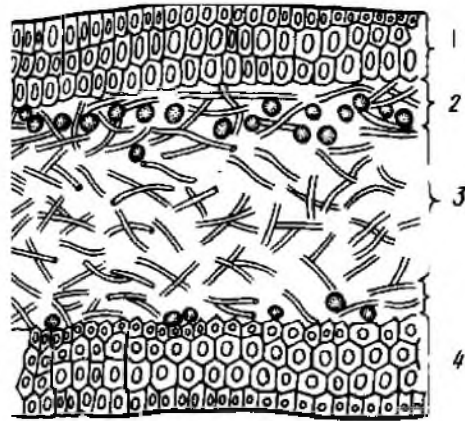


Рис. 7.1. Внутреннее строение лишайника

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....

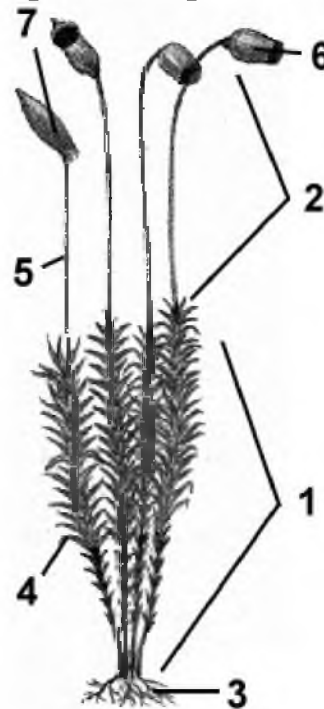


Рис. 7.2. Строение мха Кукушкин лен

### II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Лишайники – это:  
а) животные; б) симбиоз гриба и водоросли; в) растения; г) грибы.
2. Тело лишайника представлено:  
а) колонией клеток; б) мицелием; в) талломом; г) группой специализированных клеток.
3. Мхи – это:  
а) низшие растения; б) высшие споровые растения; в) семенные растения; г) покрытосеменные.
4. Из спор у мхов развивается:  
а) непосредственно гаметофит; б) протонема; в) слоевище; г) спорофит.
5. В жизненном цикле мхов преобладает:  
а) спорофит; б) гаметофит; в) спорангий; г) гаметангий.



## ТЕМА №8. ПАПОРОТНИКИ. ГОЛОСЕМЕННЫЕ

**Папоротниковидные** – это высшие споровые растения.

Они обитают в сырых темных лесах, оврагах, на заболоченных лугах. Большинство папоротниковидных – наземные растения. Однако есть и водные формы. Для папоротников характерно наличие стебля, листьев и корней. Стебель папоротника находится в почве и представляет собой корневище, от которого отрастают придаточные корни.

В жизненном цикле преобладает бесполое поколение (спорофит). Половое поколение (гаметофит) живет самостоятельно. Оплодотворение у папоротниковидных возможно только при наличии водной среды. Родственны папоротникам хвощи и плауны.

**Голосеменные** – высшие семенные растения. Семя, кроме многоклеточного зародыша, имеет запас питательных веществ, необходимый для его прорастания. Насчитывают около 800 видов голосеменных, произрастающих в умеренных областях земного шара. Все они – древесные растения или кустарники, имеют хорошо развитый стебель, мощную корневую систему, состоящую из главного, боковых и придаточных корней, листья в виде иголок – хвоинки.

Это разнospоровые растения. Микроспоры (пыльца) созревают в микроспорангиях, находящихся в мужских шишках, а макроспоры – в макроспорангиях семязачатков, расположенных в женских шишках. Мужские гаметы (спермии) неподвижны, они доставляются к яйцеклетке с помощью пыльцевой трубки при прорастании пыльцы. Таким образом, у голосеменных процесс оплодотворения не зависит от наличия воды.

### Практическая работа

I. Рассмотрите рисунки 8.1., 8.2. и сделайте обозначения к ним:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

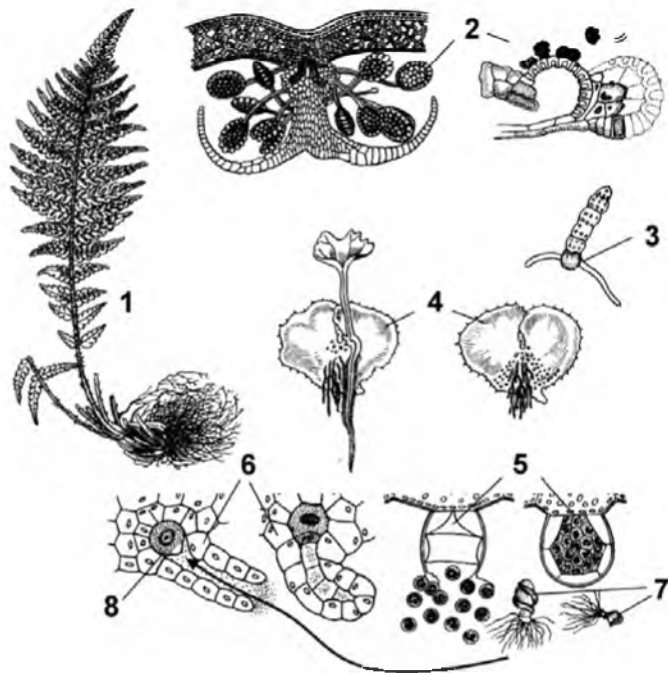


Рис. 8.1. Цикл развития папоротника

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....
- 13.....
- 14.....
- 15.....

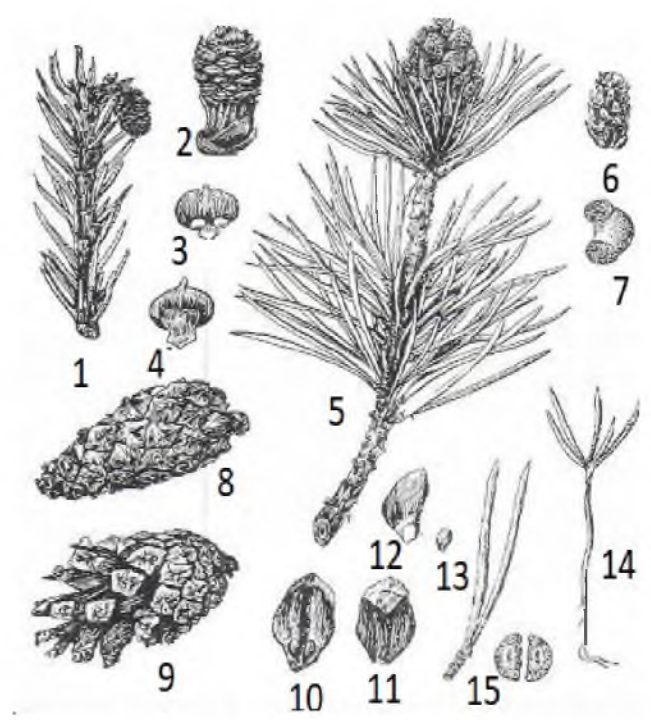


Рис. 8.2. Цикл развития сосны обыкновенной

**II. Тесты для контроля знаний по теме:**

1. Что вырастает из споры папоротника?  
а) коробочка на ножке; б) заросток; в) спорофит; г) сорус.
2. У папоротника в жизненном цикле преобладает:  
а) гаметофит; б) антеридий; в) спорофит; г) архегоний.
3. Голосеменные – это:  
а) низшие растения; б) высшие споровые растения; в) семенные растения; г) покрытосеменные.
4. Что образуется из микроспор у сосны?  
а) женские гаметы; б) пыльца; в) зигота; г) мегаспора.
5. Что образуется из пылинок у голосеменных?  
а) яйцеклетки; б) спермии; в) пыльцевая трубка; г) спора.

**ТЕМА №9. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ.  
ТКАНИ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ**

Важнейшей чертой *Отдела Покрытосеменные, или цветковые*, является наличие *цветка* - видоизмененного и ограниченного в росте спороносного побега, приспособленного для семенного размножения.

*Ткани* - группы клеток, имеющих общее происхождение, сходное строение и выполняющих одинаковые функции.

Различают несколько видов тканей у растений:

1) **Образовательная** (меристематическая) ткань – состоит из плотно сомкнутых живых клеток без вакуолей, которые имеют тонкую клеточную стенку, постоянно делятся и превращаются в клетки других тканей.

Виды меристем:

*верхушечная меристема* (верхушка стебля, кончик корня);

*боковая меристема* (камбий);

*вставочная меристема* (в основании междоузлий);

*раневая меристема* (возникает во всех частях растений при ранении).

2) **Покровная ткань** предохраняет растения от неблагоприятных внешних воздействий. Выделяют следующие виды:

*Эпидермис* (эпидерма, кожица) состоит из плотно сомкнутых живых клеток, расположенных в один слой. Обычно не содержит хлоропластов. Покрывает зеленые органы растений (стебли, листья).

*Перидерма* образуется из пробкового камбия или клеток эпидермиса у многолетних растений и состоит из мертвых равномерно утолщенных клеток.

*Корка* заменяет пробку и состоит из нескольких слоев отмерших участков коры. Покрывает стволы деревьев.

3) **Основная ткань** состоит из тонкостенных живых клеток с большим количеством хлоропластов.

Различают следующие виды основной ткани:

*Ассимиляционная паренхима* состоит из фотосинтезирующих клеток (мякоть листа).

*Воздухоносная* содержит в межклетниках запасы воздуха (водные, болотные растения).

*Водоносная* паренхима содержит крупные межклетники, в которых накапливается вода (кактусы, алоэ).

*Запасающая паренхима* осуществляет запас питательных веществ (семена, клубни, луковицы).

4) **Механическая ткань** – обеспечивает прочность и упругость растений, за счет утолщения клеточной стенки, клетки обычно мертвые.

5) **Проводящая ткань** представлена флоэмой и ксилемой.

*Ксилема* – сложная ткань, в состав ее входят трахеи и трахеиды, а также древесная паренхима и элементы механической ткани – древесные волокна.

Трахеи – полые трубки, которые проводят воду с растворенными минеральными веществами и выполняют опорную функцию, образуются из камбия. Трахеиды – состоят из мертвых клеток, суженных на концах.

*Флоэма* – состоит из лубяных волокон, лубяной паренхимы и ситовидных трубок с клетками-спутницами, которые проводят органические вещества и состоят из живых безъядерных клеток (образуются из клеток камбия).

6) **Выделительная ткань** (смоляные и эфиромасляные ходы, железы, железистые волокна, нектарники, млечники). Функции различны, в зависимости от выделяемого секрета: защитная (выделение смолы); участие в опылении (сахаристые и пахучие вещества цветка); выведение продуктов метаболизма (кристаллы щавелевой кислоты).

## Практическая работа

### I. Рассмотрите рисунок 9.1. и сделайте обозначения к нему:

- А.....  
1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
Б.....

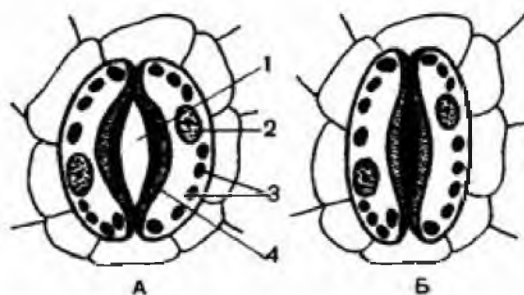


Рис. 9.1. Структура устьиц у двудольных растений

### II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. В растительном организме выделяют ткани:

а) покровную и проводящую; б) основную и образовательную; в) проводящую и механическую; г) покровную и проводящую, основную и образовательную, проводящую и механическую.

2. К покровным тканям относят:

а) эпидерму, пробку; б) ксилему, флоэму; в) склеренхиму, колленхиму; г) камбий, мезофилл.

3. К образовательным тканям относятся:

а) ксилема и флоэма; б) губчатый и столбчатый мезофилл; в) верхушечная меристема и камбий; г) колленхима и склеренхима.

4. Основная ткань растений служит:

а) для фотосинтеза и газообмена; б) местом отложения запасных питательных веществ; в) для накопления влаги; г) для фотосинтеза и газообмена, местом отложения запасных питательных веществ, для накопления влаги;

5. Ткани растений, выполняющие проводящие функции, - это:

а) эпидерма, пробка; б) ксилема, флоэма; в) склеренхима, колленхима; г) камбий, мезофилл.

## ТЕМА №10. КОРЕНЬ (СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ). ВИДОИЗМЕНЕНИЕ КОРНЕЙ

**Корень** – осевой вегетативный орган растения, обладающий неограниченным верхушечным ростом. **Функции корня:**

- 1) удержание надземной части растения;
- 2) поглощение воды и минеральных веществ;
- 3) проведение веществ;
- 4) симбиоз растения с микроорганизмами и грибами ;
- 5) накопление запасных веществ;
- 6) орган вегетативного размножения.

### **Виды корней:**

**главный** – развивается из зародышевого корешка, из прорастающего семени;

**боковые** – разветвление главного и придаточного корней;

**придаточные** – развиваются на стеблях и листьях.

**Корневая система** – совокупность всех корней растения.

**Типы корневых систем:**

**стержневая корневая система** характеризуется преобладанием главного корня над остальными (характерна для двудольных растений – фасоль, морковь);

**мочковатая корневая система** образована придаточными корнями, отходящая от нижней части стебля. Главный корень не развивается или развивается слабо (характерна для однодольных растений – пшеница, рожь, ячмень, кукуруза).

**Зоны корня** (снизу вверх):

а) **корневой чехлик** (покровная ткань) состоит из живых паренхимных клеток;

б) **зона делящихся клеток** (образовательная ткань, верхушечная меристема);

в) **зона роста** (за счет клеток этой зоны корень вытягивается в длину);

г) **зона корневых волосков** (зона всасывания);

д) **проводящая зона** (проводящая ткань) лежит между всасывающей зоной и стеблем.

**Видоизменение корней:**

1. **Запасающие:** корнеплоды (редис, морковь, свекла, репа); корнеклубни (георгин, батат).

2. **Ходульные** (мангровые растения тропиков, кукуруза).

3. **Цепляющиеся:** корни-прицепки (плющ).

4. **Воздушные** (орхидеи, растения-эпифиты).

5. **Дыхательные** корни (разновидность воздушных; ива ломкая, авиценния).

5. **Корни подпорки** (болотные растения).

### Практическая работа

I. Рассмотрите рисунок 10.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....

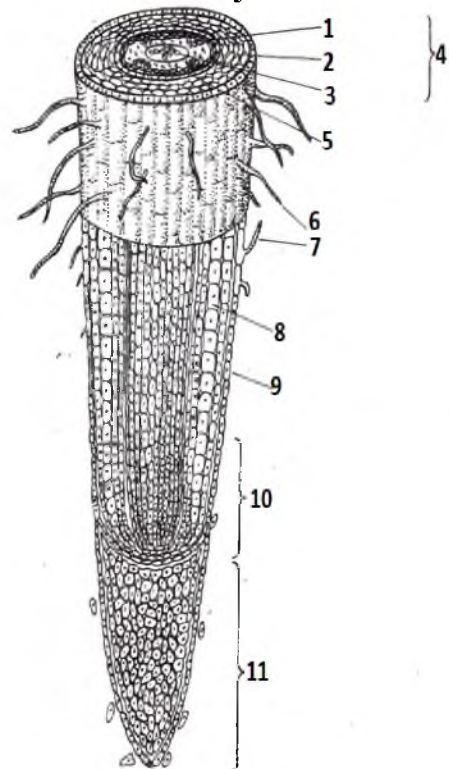


Рис. 10.1. Внешнее и внутреннее строение корня

## II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Корень, развивающийся из зародышевого корешка, называется:  
а) боковым; б) придаточным; в) главным; г) зародышевым.
2. Мочковатая корневая система образована корнями:  
а) главными; б) придаточными; в) боковыми; г) придаточными и боковыми.
3. Сразу под корневым чехликом начинается зона:  
а) деления; б) всасывания; в) проведения; г) роста.
4. Зона корня, где происходит специализация клеток в ткани и поглощение воды, – это зона:  
а) деления; б) всасывания; в) проведения; г) растяжения.
5. Видоизменение главного корня у моркови является:  
а) корнеклубень; б) корневище; в) клубень; г) корнеплод.

## ТЕМА №11. СТЕБЕЛЬ (СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ)

**Стебель** – вегетативный осевой орган растения, несущий на себе листья и почки.

**Стебель выполняет следующие функции:**

- 1) опорную (несет листья, цветки и плоды);
- 2) проводящую (обеспечивает восходящий, нисходящий и горизонтальный ток веществ);
- 3) запасную (откладываются в запас питательные вещества);
- 4) ассимиляционную (синтезирует органические вещества);
- 5) защитную (колючки боярышника, дикой груши);
- 6) орган вегетативного размножения.

**Строение стебля:**

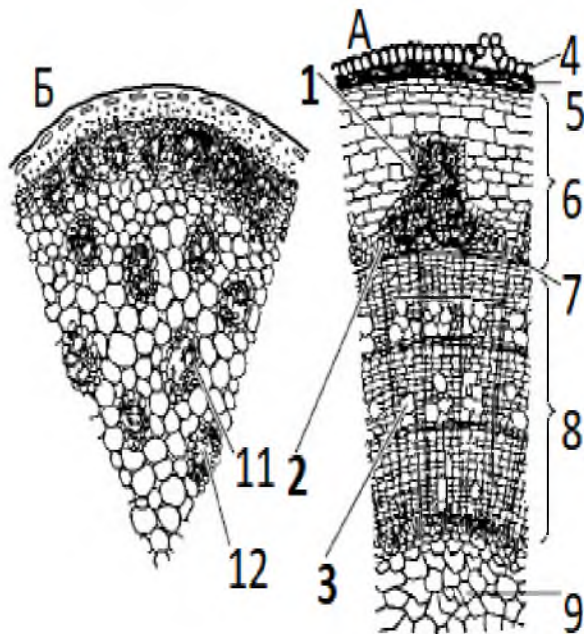
1. **Кора** (первичная) – узкий слой, состоящий из нескольких рядов клеток, расположенный в стеблях и корнях растений снаружи от луба, защищает растение от испарения влаги и от микроорганизмов. Включает в себя **кожицу**, которая с возрастом заменяется **пробкой**, в ней содержатся **чечевички** – бугорки с отверстиями для проникновения воздуха, необходимые для дыхания стебля.
2. **Луб** – внутренняя часть от коры, в состав которой входят: флоэма – ткань, осуществляющая транспорт органических веществ; лубяные волокна, которые придают стеблю гибкость и прочность;
3. **Камбий** – слой вытянутых тонкостенных живых клеток образовательной ткани. За счет клеток камбия образуются древесина и луб
4. **Древесина (ксилема)** – составляет основную часть стебля. Состоит в основном из трахеид и сосудов, образует годичные кольца. Живые элементы древесины – вертикальная и лучевая паренхима – образуют систему, по которой передвигаются органические вещества, синтезируемые в листьях.
5. **Сердцевина** состоит из крупных паренхимных клеток с тонкими оболочками. Она выполняет запасную функцию.



## Практическая работа

### I. Рассмотрите рисунок 11.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....



**Рис. 11.1.** Внутреннее строение древесного стебля (А) и однодольного травянистого растения (Б)

### II. Заполните таблицу 11.1.:

**Таблица 11.1. - Сравнение строения стеблей травянистых растений**

| Признаки сравнения                | Двудольные растения | Однодольные растения |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|
| 1. Расположение проводящих пучков |                     |                      |
| 2. Наличие камбия                 |                     |                      |
| 3. Наличие сердцевины             |                     |                      |
| 4. Наличие воздухоносной полости  |                     |                      |

### III. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Главный стебель дерева называется:
  - а) стволиком; б) стволом; в) стрелкой; г) соломиной.
2. Многолетние стебли древесных растений покрыты:
  - а) эпидермисом; б) древесиной; в) коркой; г) камбием.
3. Газообмен живых клеток коры стебля осуществляется через:
  - а) устьица; б) чечевички; в) листья; г) корни.
4. Комплекс тканей стебля, состоящий из ситовидных трубок с клетками-спутницами, лубяных волокон и основной паренхимы, называется:
  - а) сердцевинной; б) древесиной; в) лубом; г) коркой.
5. Рост стебля в толщину происходит благодаря делению клеток:
  - а) коры; б) луба; в) камбия; г) сердцевинной.

## ТЕМА №12. ПОБЕГ. ПОЧКА. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ПОБЕГИ

**Побег** – стебель с расположенными на нем листьями и почками. Место прикрепления листа к стеблю называется узлом, а участок между двумя узлами - междуузлем.

**Разнообразие побегов по положению в пространстве:**

- а) прямостоячие – растут без подпорки (дуб, береза, подсолнечник);
- б) ползучие – стелются по земле (усы земляники, клевер белый);
- в) вьющиеся – поднимаются вверх, обвивая опору (хмель, вьюнок);
- г) лазающие – поднимаются вверх, цепляясь за опору усам или придаточными корнями, растущими от стебля (горох, виноград);
- д) стелющиеся – в отличие от ползучих, не способны к укоренению (тыква, огурец, арбуз).

**Почка** - зачаточный побег с укороченными междуузлиями. Почка снаружи покрыта плотными *почечными чешуйками*, защищающая от дождя, от неблагоприятных воздействий внешней среды. Под чешуйками хорошо заметны *зачаточный стебель*, расположенный в самом центре почки, и маленькие *зачаточные листья*. В пазухах этих листьев находятся *зачаточные почки*.

**Почки бывают:**

Вегетативные, или листовые (верхушечные, пазушные или боковые, придаточные).

Генеративные, или цветочные.

**Видоизменения побега:**

- а) **корневище** – многолетний подземный побег (крапива, пырей, ландыш);
- б) **клубень** – утолщенная часть побега с запасом питательных веществ (картофель, топинамбур);
- в) **луковица** – подземный укороченный побег с сочными чешуевидными листьями, прикрепленными к короткому стеблю (донцу), (лук, чеснок, тюльпан);
- г) **клубнелуковицы** – внешне похожи на луковицы, но имеют более разросшееся донце, к которому прикрепляются чешуевидные небольшие листья (гладиолусы).

### Практическая работа

I. Рассмотрите рисунок 12.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- В.....

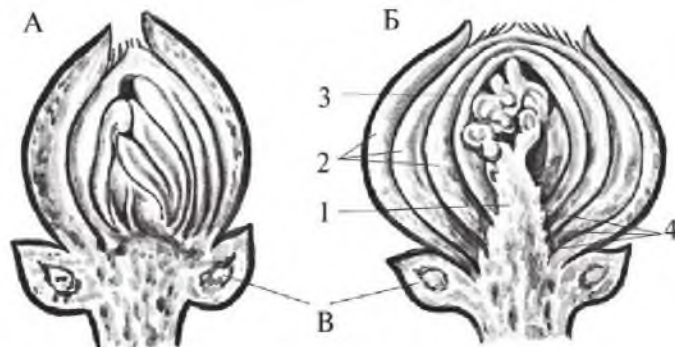


Рис. 12.1. Строение вегетативной (А) и генеративной почки (Б)



## II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. Побег – это:

а) надземная часть любого растения; б) стебель с расположенными на нем листьями и почками; в) лист с черешком.

2. Почка – это:

а) видоизмененный укороченный побег; б) зачаточный побег; в) конус нарастания; г) ни один из ответов не верен.

3. Вегетативная почка состоит из:

а) конуса нарастания; б) укороченного стебля, конуса нарастания и расположенных на стебле зачаточных листьев; в) зачаточных листьев и цветков.

4. Из каких почек развиваются цветки яблони?

а) из вегетативных; б) из генеративных; в) из придаточных; г) из пазушных.

5. Почки, образующиеся на корнях, называются:

а) боковыми; б) спящими; в) придаточными; г) верхушечными.

## ТЕМА №13. ЛИСТ (СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ). ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ЛИСТЬЕВ. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

**Лист** – боковой вегетативный орган растений, приспособленный для фотосинтеза, транспирации и газообмена с окружающей средой. У большинства растений лист состоит из черешка и листовой пластинки – *черешковые* (береза, дуб). Листья, не имеющие черешка, называются сидячие, или бесчерешковые (агава, василек). Листья могут иметь парные прилистники.

**Простые листья** имеют одну листовую пластину на черешке; при опадании листовая пластина отпадает с черешком.

**Сложные** листья состоят из нескольких листовых пластин прикрепленных к общему черешку. **Форма листьев:** овальная (осина); ланцетная (ива); линейная (пшеница).

**Форма края листовой пластины:** зубчатый (береза); цельный (сирень); пильчатый (крапива); городчатый (дуб).

**Жилки** – это сосудисто-волокнистый пучок, состоящий из ксилемы, флоэмы и механических волокон.

**Различают следующие типы жилкования:**

**Параллельное** - жилкование имеют листья однодольных (рожь, ячмень, лук).

**Дуговое** - жилкование также чаще встречается у однодольных (ландыш).

**Сетчатое** жилкование встречается у двудольных и бывает двух видов:

**Пальчатое** - главные жилки отходят от основания листовой пластины (манжетка, клен);

**Перистое** - если от одной главной жилки отходят жилки второго порядка (дуб).

**Листорасположение** – порядок расположения листьев на стебле.

**Очередное** – листья расположены спирально вокруг стебля друг за другом (рожь, береза). **Супротивное** – листья расположены по два, друг против друга (сирень, крапива). **Мутовчатое** – листья от узла растут пучками (мутовками

кольцами); в пучке находится 3 и больше листьев (вороний глаз).

**Внутреннее строение листа:**

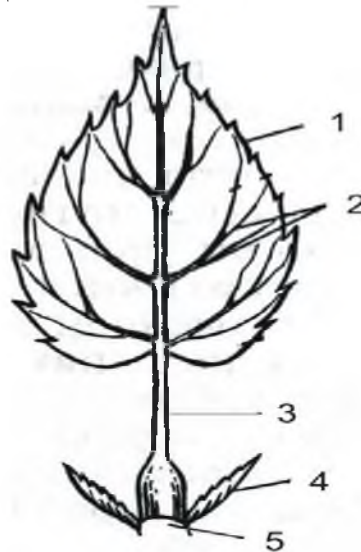
*Кожуца* (эпидермис) состоит из одного слоя прозрачных клеток покровной ткани, в которой могут находиться устьица. *Устьица* – отверстия, окаймленные парными зелеными клетками, находящимися в кожице листовой пластинки. Основная ткань образует мякоть листа или мезофилл, который представлен столбчатой и губчатой паренхимами. *Столбчатая паренхима* – клетки вытянуты перпендикулярно к поверхности листа и расположены в два-три плотных слоя под верхним эпидермисом. В их цитоплазме содержится большое количество хлоропластов, выполняющих главную функцию – фотосинтеза. *Губчатая паренхима* – клетки округлой или продолговатой формы, содержит меньше хлоропластов и расположены рыхло. Губчатая ткань прилегает к нижнему эпидермису. Функции губчатой паренхимы – газообмен и транспирация, а также фотосинтез.

В толще листа проходят жилки. Функции жилки: транспорт воды, минеральных и питательных веществ; арматура листа.

**Практическая работа**

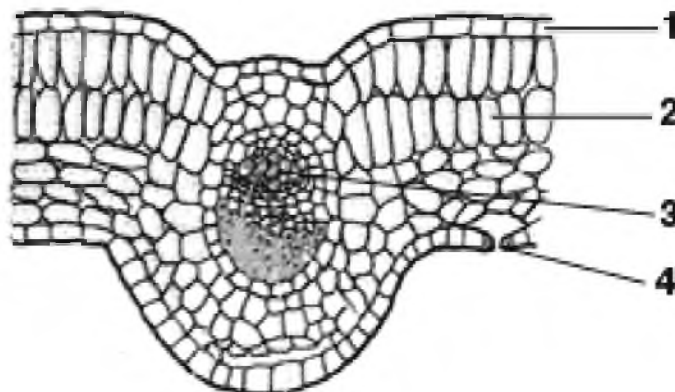
**I. Рассмотрите рисунки 13.1., 13.2. и сделайте обозначения к ним:**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....



**Рис. 13.1. Внешнее строение листа**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....



**Рис. 13.2. Внутреннее строение листа**

## II. Тесты для контроля знаний по теме:

1. В строение листа выделяют:

а) листовую пластинку; б) черешок; в) основание; г) листовую пластинку, черешок и основание.

2. Жилкование листа, при котором в лист входят несколько крупных жилок, от которых отходят боковые:

а) пальчатое; б) перистое; в) параллельное; г) дуговое.

3. Зубчатый край имеют листья:

а) ивы; б) ландыша; в) березы; г) сирени.

4. Столбчатая ткань листа служит для:

а) фотосинтеза; б) газообмена; в) транспирации; г) фотосинтеза, газообмена и транспирации.

5. Функции устьиц – это:

а) испарение воды; б) газообмен; в) поглощение воды из воздуха; г) транспирация и газообмен.

## ТЕМА №14. ЦВЕТОК, СОЦВЕТИЯ. ОПЫЛЕНИЕ, ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

**Цветок** – специализированный укороченный побег, служащий органом семенного размножения покрытосеменных.

На *цветоложе* находятся все части цветка: чашелистики, лепестки, тычинки и плодолистики.

*Околоцветник* – совокупность покровных листочков цветка.

*Простой околоцветник* имеет одинаковые листочки (ландыш, тюльпан, лебеда).

У *сложного околоцветника* листочки разделены на чашечку и венчик (роза, гвоздика, шиповник, колокольчик и др.).

*Венчик* – внутренняя окрашенная часть околоцветника, часто образован окрашенными листьями (лепестками), защищающими главные части цветка.

*Чашечка* – наружная часть двойного околоцветника, обычно состоит из зеленых листочков.

*Цветоножка* – часть побега, на котором расположен цветок.

Главные части цветка – тычинка и пестик. *Тычинка* – мужской генеративный орган цветка. На вершине тычинки находится пыльник. В пыльнике развиваются пыльцевые зерна (пыльца). Первичные спорогенные клетки пыльника мейотически делятся; образуются 4 гаплоидные клетки. Каждая клетка формирует плотную оболочку (*пыльцевое зерно*). Гаплоидная клетка пыльцевого зерна делится митозом, образуя 2 гаплоидные клетки: вегетативную; генеративную. Генеративная делится, превращаясь в 2 спермия (неподвижные аналоги сперматозоида). В зрелом пыльцевом зерне находится 1 вегетативная клетка и 2 спермия. Проросшее на пестике пыльцевое зерно – зрелое мужское поколение цветкового растения. Развитие яйцеклетки происходит в завязи. В семязпочке, лежащей в завязи, первичная материнская клетка мейотически делится, образуя

4 гаплоидные клетки. Обычно три клетки гибнут, а оставшаяся делится митотически 3 раза, образуя 8 гаплоидных клеток – *зародышевый мешок*. Пять из этих клеток играют вспомогательную роль. Две клетки сливаются, образуя двуядерную клетку, ядра которой сливаются за несколько часов перед оплодотворением – *центральная диплоидная клетка*. Оставшаяся гаплоидная клетка становится яйцеклеткой. В зрелом зародышевом мешке находится одна яйцеклетка и одна центральная диплоидная клетка.

Если в цветке есть и тычинки, и пестик, то это *обоеполый цветок*.

*Тычиночные цветки (пустоцвет)* – цветки, не имеющие пестиков.

*Пестичные цветки* – цветки, не имеющие тычинок.

*Однодомные растения* имеют и тычиночные, и пестичные цветки на одном растении (огурцы, кукуруза).

*Двудомные растения* имеют тычиночные и пестичные цветки на разных растениях (ива, облепиха).

**Соцветия** – группы цветков, расположенные на одном побеге (или системе побегов). Они более заметны насекомым-опылителям и опыляются ими лучше. Виды соцветий: *кисть* (черемуха); *колос* (подорожник); *головка* (клевер); *щиток* (рябина); *початок* (калла); *корзинка* (астра); *метелка* (сирень); *сложный колос* (рожь); *зонтик* (лук); *сложный зонтик* (морковь).

**Перекрестное опыление** – перенос пыльцы с одного цветка на другой.

**Самоопыление** – пыльца из тычинок попадает на рыльце пестика того же цветка (пшеница, лен, ячмень, горох, фасоль, картофель) или другого цветка того же растения.

**Двойное оплодотворение.** Пыльцевое зерно попадает на рыльце пестика. Вегетативная клетка пыльцевого зерна прорастает вовнутрь пестика, формируя *пыльцевую трубку*. Пыльцевая трубка достигает семязпочки. Спермии проникают в зародышевый мешок через отверстие в семязпочке. Один спермий сливается с яйцеклеткой, образуя *диплоидную зиготу*. Вторым спермий сливается с центральной диплоидной клеткой, образуя *триплоидную клетку*, из которой развивается эндосперм.

### Практическая работа

I. Рассмотрите рисунок 14.1. и сделайте обозначения к нему:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....

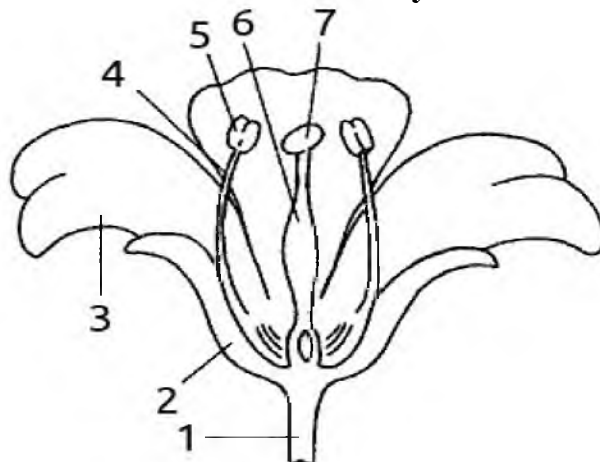


Рис. 14.1. Строение цветка

## II. Заполните таблицу 14.1.:

Таблица 14.1. – Типы соцветий

| Тип соцветия   | Схема | Примеры растений |
|--|-------|------------------|
| I. Простые   |       |                  |
| 1. кисть<br>2. колос<br>3. початок<br>4. корзинка<br>5. головка<br>6. зонтик<br>7. щиток |       |                  |
| II. Сложные  |       |                  |
| 1. сложная кисть<br>2. сложный зонтик<br>3. сложный колос                                |       |                  |

## III. Тесты для контроля знаний по теме:

- Чашечка и венчик образуют:  
а) цветоножку; б) околоцветник; в) цветоложе; г) завязь.
- Генеративная клетка пыльцы при делении образует:  
а) один спермий; б) два спермия; в) семяпочку; г) спермий и семяпочку.
- После двойного оплодотворения из центральной клетки образуется:  
а) семенная кожура; б) семя; в) эндосперм; г) зародыш.
- Соцветие кисть характерно для:  
а) черемухи; б) укропа; в) яблони; г) подорожника.
- Соцветие, в котором цветки без цветоножек располагаются на длинной оси, – это: а) колос; б) кисть; в) початок; г) корзинка.

## ТЕМА №15. СЕМЯ. ПЛОДЫ

Из завязи образуется плод, а из семяпочки – семя.

**Семя** – орган размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий жизни у семенных растений, который развивается из семяпочки после оплодотворения.

**Строение семян двудольных растений.**

**Кожура** защищает от высыхания и повреждений.

**Рубчик** – след семяножки, посредством которой семя крепится к стенке плода.

**Зародыш** находится под кожурой и состоит из: 2 семядолей, содержащих большой запас питательных веществ; стебелька и почечки, которые расположены между двумя семядолями и корешка.

**Эндосперм** имеется в зрелом семени (у большинства бобовых его нет).

**Строение семян однодольных растений** (лук, пшеница, рожь, кукуруза).

Семя покрыто кожистой оболочкой (семенной кожурой). Имеется эндосперм, содержащий клетки с питательными веществами. Зародыш небольшой и состоит из: корешка; стебелька; почечки; одной семядоли, представляющей собой тонкую пластинку (щиток у злаков), клетками без запасных веществ. Плотно прилегает к эндосперму. Через нее поступают питательные вещества из эндосперма к остальным частям зародыша.

**Процесс прорастания семян:**

Сначала семена набухают за счет поступления в них воды. Лопается кожура. Появляется корешок, который быстро растет и укореняется. Затем появляется зародышевый стебелек, выносящий семядоли и почечку на поверхность почвы. Из семядолей образуются семядольные листья, из почечки появляются листья и стебель (фасоль). Семядоли могут остаться в земле, а из почечки появляются листья и стебли (горох).

**Плод** – орган, возникающий из завязи покрытосеменных растений после оплодотворения яйцеклетки. Служит для формирования, защиты и распространения семян.

*Виды плодов:*

а) **сочные плоды** образуются из околоплодника, имеющего сочную мякоть. Семена имеют хорошо развитую семенную кожуру, так как распространяется животными, проходя через их пищеварительный тракт.

б) **сухие плоды** – плоды, лишенные сочной мякоти.

*Классификация плодов по количеству семян:*

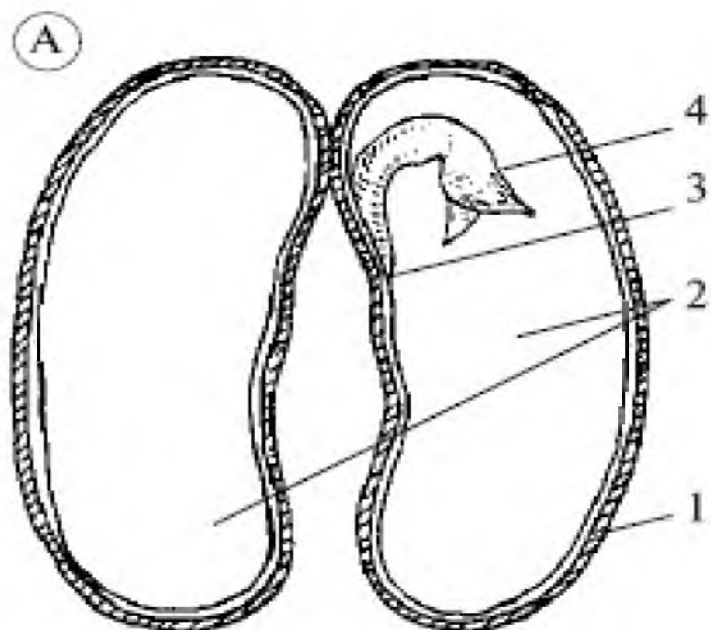
**односемянные** плоды содержат одно семя, могут быть сочными и сухими (желудь, абрикос, вишня);

**многосемянные** плоды образуются из завязи, содержащей несколько семяпочек, могут быть сочными и сухими (огурец, мак).

**Практическая работа**

**I. Рассмотрите рисунки 15.1., 15.2. и сделайте обозначения к ним:**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....



**Рис. 15.1. Строение семени фасоли**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

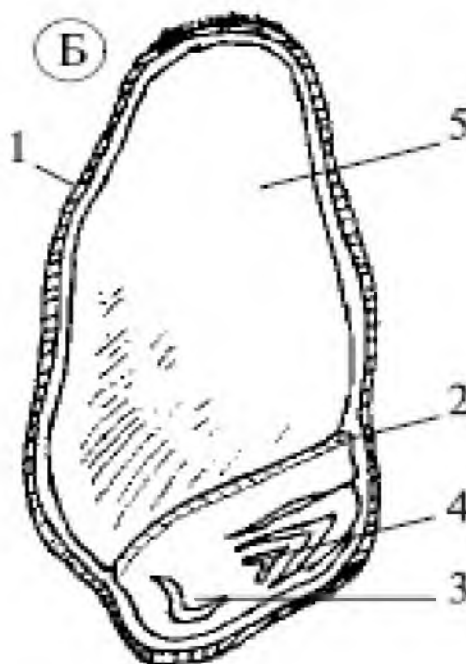


Рис. 15.2. Строение семени пшеницы

II. Заполните таблицу 15.1.:

Таблица 15.1. - Многообразие плодов

| Типы плодов  | Строение околоплодника | Количество семян | Примеры растений |
|--|------------------------|------------------|------------------|
| Сочные   |                        |                  |                  |
| Костянка<br>Ягода<br>Яблоко<br>Тыква<br>Померанец  |                        |                  |                  |
| Сухие  |                        |                  |                  |
| Зерновка<br>Семянка<br>Орех<br>Желудь<br>Крылатка<br>Сухая костянка<br>Боб<br>Стручок<br>Коробочка<br>Листовка |                        |                  |                  |
| Сборные плоды и со-<br>плодия  |                        |                  |                  |
| Сборная костянка<br>Сборная листовка<br>Сборный орешек<br>Соплодие   |                        |                  |                  |

### **III. Тесты для контроля знаний по теме:**

1. Основную часть семени однодольных растений занимает:  
а) семядоля; б) зародыш; в) эндосперм; г) оболочка.
2. Семена развиваются из семязачатков, которые находятся:  
а) в тычинке; б) в завязи пестика; в) в пыльнике; г) на рыльце пестика.
3. Сочный плод, у которого внутренний слой околоплодника деревянный:  
а) ягода; б) костянка; в) семянка; г) тыква.
4. К многосемянным вскрывающимся плодам относятся:  
а) стручок; б) боб; в) коробочка; г) стручок, боб, коробочка.
5. Способ распространения плодов и семян при помощи животных – это:  
а) гидрохория; б) зоохория; в) орнитохория; г) анемохория.



## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Библич, Г. Л. Биология для поступающих в вузы : интенсивный курс / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. – Ростов–на–Дону : Феникс, 2013. – 509 с.
2. Билич, Г. Л. Биология для поступающих в вузы / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. – Ростов–на–Дону: Феникс, 2016. – 1087 с.
3. Биология : тестовые задания / И. М. Прищепа [и др.]. – Минск : Новое знание, 2014. – 747 с.
4. Биология : тестовые задания / И. М. Прищепа [и др.]. – Минск : Новое знание, 2013. – 747 с.
5. Бекиш, О.–Я. Л. Биология : учебное пособие / О.–Я. Л. Бекиш. – Витебск, 2012. – 289 с.
6. Бекиш, О.–Я. Л. Практикум по биологии : учебное пособие / О.–Я. Л. Бекиш, Вл. Я. Бекиш. – Витебск : ВГМУ, 2012. – 133 с.
7. Заяц, Р. Г. Биология : вся школьная программа в тестах с решениями / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. – Минск : Открытая книга, 2016. – 463 с.
8. Лисов, Н. Д. Биология : пособие / Н. Д. Лисов. – Минск : Аверсэв, 2012. – 639 с.
9. Лисов, Н. Д. Общая биология. Практикум : учебное пособие / Н. Д. Лисов, В. М. Каплич. – Минск : БГТУ, 2012. – 245 с.

## **УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 170 кандидатов, 27 докторов наук, 135 доцентов и 22 профессора.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).



Учебное издание

**Кузьмич** Ольга Владимировна,  
**Миклашевская** Елена Викторовна,  
**Юркевич** Виктор Викторович

**ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ. ПРОТИСТЫ. ГРИБЫ.  
ЛИШАЙНИКИ. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Е. В. Миклашевская  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор Е. В. Кострица  
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 15.03.2019. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать ризографическая.  
Усл. п. л. 2,25. Уч.-изд. л. 1,98. Тираж 100 экз. Заказ 1892.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.  
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 51-75-71.  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by  
<http://www.vsavm.by>