

РАССМОТРЕНО на заседании ЦМК фармацевтических дисциплин Протокол № _____ От « ____ » _____ 2014 г. Председатель ЦМК _____ Грачева М.П.	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании методического совета Протокол № _____ от « ____ » _____ 2014 г.	УТВЕРЖДАЮ: Зам. директора по УР _____ Балабанова А.Н. « ____ » _____ 2014 г.
---	---	--

**Методические рекомендации и задания для
самостоятельной работы к практическим занятиям
(для студентов)**

Учебная дисциплина:

«БОТАНИКА»

**Тема: «Строение растительной клетки. Клеточные
включения»**

Специальность: 060301 «Фармация»

Курс: 1

Количество часов: 2

Преподаватель: Корчагина Т.В.

Практическое занятие № 2

Тема: «Строение растительной клетки. Клеточные включения»

Цель: Разобрать особенности строения и физиологии растительных клеток. Ознакомиться с формами крахмальных зерен различных растений, отложением белков в семенах и со строением кристаллов.

Студент должен уметь:

- Работать с микроскопом
- Владеть техникой приготовления временного препарата

Студент должен знать:

- Органоиды растительной клетки
- Клеточные включения
- Временный препарат
- Постоянный препарат
- Правила приготовления временных препаратов

После изучения учебной дисциплины **ОП. 07. Ботаника**

студент должен владеть:

-общими компетенциями – **ОК1 –ОК5**

- профессиональными компетенциями **ПК:**

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК. 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиями учреждений здравоохранения.

ПК. 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК.2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

Уровень усвоения : 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

Межпредметные связи: МДК. 01.01. Лекарствоведение.

Внутрипредметные связи:

Раздел1 «Анатомия и морфология растений»

Тема 1.3. «Растительные ткани »

Оснащение занятия:

Материалы и оборудование:

1. Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1;
2. Комплект постоянных микропрепаратов "Анатомия растений";
3. Предметные стекла
4. Покровные стекла
5. Препаровальные иглы
6. Бритвы
7. Скальпели;
8. Пинценты;
9. Стеклянные палочки
- 10.Фильтровальная бумага
- 11.Дистиллированная вода
- 12.Сочная чешуя лука репчатого (*Allium cepa*);
- 13.Клубень картофеля;
- 14.Раствор йода в иодиде калия;
- 15.Глицерин.

Методическое обеспечение:

1. УМК
2. Мультимедийные презентации
3. Опорные конспекты
4. Таблицы

Контролирующий материал:

1. Тестовые задания.
2. Контрольные вопросы

Самостоятельная работа:

Аудиторная:

1. Тестовые задания (1, 2 вариант)

Внеаудиторная:

2. Вопросы для самоподготовки

3. Заполнение таблицы «Строение клетки»

4. Решение кроссворда

Методические указания.

1. Изучение строения растительной клетки.

Во взрослой растительной клетке различают три основные части: *оболочку*, *протопласт* (живое содержимое) и *вакуоль*. Сложная организация процессов жизнедеятельности возможна благодаря специализированным структурным элементам - *органеллам*, выполняющим различные функции. Это *ядро*, *пластиды*, *митохондрии*, *эндоплазматический ретикулум*, *рибосомы*, *аппарат Гольджи* и др. Органеллы погружены в *гиалоплазму*, которая обеспечивает их взаимодействие. Гиалоплазма с органеллами, за исключением ядра, составляет *цитоплазму* клетки. Клеточная оболочка, вакуоль и включения являются продуктами жизнедеятельности протопласта, и образуются им на определенных этапах развития клетки.

Ход работы

Задание 1. Приготовить временный микропрепарат эпидермы с выпуклой стороны сочной чешуи лука (*Allium cepa*) в растворе йода в йодистом калии. Рассмотреть при малом и большом увеличениях микроскопа и зарисовать.

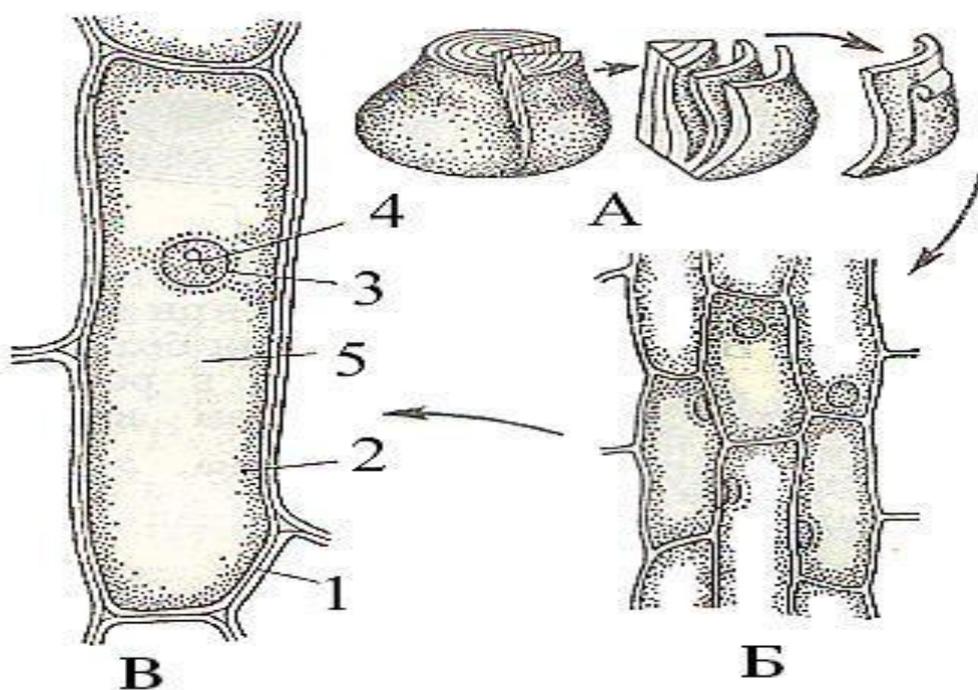


Рис. 1. Клетки эпидермы сочной чешуи репчатого лука (*Allium cepa*):

А - луковица лука; Б - клетки эпидермы; В - отдельная клетка.

1 -оболочка клетки, 2 - цитоплазма, 3 -ядро, 4 - ядрышко, 5 - вакуоль.

Последовательность работы. Основные компоненты клетки (оболочка, цитоплазма, ядро, вакуоль) будут видны наиболее четко при окрашивании микропрепарата слабым раствором йода в йодистом калии.

Компоненты клетки, содержащие много белка, окрасятся: цитоплазма - в желтый цвет, а ядро - в бурый. Небелковые соединения останутся бесцветными. При малом увеличении найти и рассмотреть участок из одного слоя клеток без повреждений. Наиболее отчетливо видны оболочки клеток, они образуют как бы сеточку. Оболочка каждой клетки с боков соприкасается с оболочками соседних клеток. Зарисовать несколько клеток эпидермы (рис. 1, Б). При большом увеличении микроскопа ознакомиться со строением клетки. В клетке хорошо заметно ядро. Оно обычно прижато к оболочке и несколько сплющено. Если ядро прижато к верхней или нижней стенке клетки, то оно видно как округлое тельце с одним - несколькими ядрышками. Если же оно прижато к боковой стенке, то видно сбоку и заметно, что оно погружено в тонкий слой цитоплазмы. Цитоплазма непрерывным слоем прилегает к оболочке. В центральной части клетки расположена вакуоль с клеточным соком, занимающая большой объем. Зарисовать типичную клетку эпидермы, обозначив основные компоненты: оболочку, ядро и ядрышко, цитоплазму, вакуоль (рис. 2, В).

2. Запасные вещества растительной клетки

Материалы, картофеля (*Solanum tuberosum*);, семена фасоли (*Phaseolus vulgaris*), подсолнечника (*Helianthus annuus*); постоянный микропрепарат "Поперечный срез зерновки пшеницы (*Triticum aestivum*)"; глицерин, раствор йода в йодистом калии.

Вещества живого содержимого растительной клетки - протопласта и продукты его жизнедеятельности очень разнообразны. Условно их объединяют в две группы:

1) *конституционные*, входящие в состав живой материи, и участвующие в обмене веществ (белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы и др.);

2) *эргастические включения* (греч. *эргон* - работа) - представляющие собой компоненты протопласта, играющие вспомогательную роль в его жизни и являющиеся либо источниками материи и энергии при росте и работе живой клетки, либо отбросными продуктами ее метаболизма. Одни из них - запасные вещества, т.е. временно исключенные из процесса обмена веществ (белки, липиды, углеводы: крахмал, инулин сахар и др.). Другие вещества - конечные продукты, например, соли кальция.

Крахмал (после целлюлозы) является самым распространенным в растительном мире углеводом. Крахмал образуется в хлоропластах во время фотосинтеза (*ассимиляционный или первичный крахмал*). Позже он разрушается и синтезируется в амилопластах как *запасной* или *вторичный крахмал*.

Крахмальные зерна имеют разную форму (рис. 2) и образуют слоистость вокруг одной точки, называемой *образовательным центром*. Возникновение слоистости приписывают чередованию двух углеводов *амилазы* (линейные молекулы) и *амилопектина* (разветвленные молекулы). Расположение слоев может быть *концентрическим* (например, у злаков и бобовых) (рис. 2, Б; 3) и *эксцентрическим* (например, у картофеля) (рис. 2, А). В последнем случае, точка, вокруг которой откладываются слои, находится не в центре зерна, а сдвинута вбок.

Амилопласт может содержать одно (простое зерно) или несколько крахмальных зерен (полусложное и сложное). Если в лейкопласте имеется одна точка, вокруг которой откладываются слои, то образуется *простое зерно*, если две и более, то образуется *сложное зерно*, состоящее как бы из нескольких простых. *Полусложное зерно* образуется в том случае, если крахмал сначала откладывается вокруг нескольких точек, а затем после соприкосновения простых зерен вокруг них возникают общие слои. Форма крахмальных зерен своеобразна у каждого вида.

В клубнях георгина, земляной груши, корнях одуванчика и других растений семейства сложноцветных клеточный сок содержит близкий к крахмалу углевод *инулин*, отличающийся от крахмала растворимостью в воде. При действии спирта инулин кристаллизуется, образует так называемые *сферокристаллы*.

Белки - это основные органические вещества, определяющие строение и свойства живой материи. В определенные фазы развития белки могут откладываться в запас. Запасные белки наиболее часто откладываются в виде зерен округлой или овальной формы, называемых *алеуроновыми*. Это простые белки - протеины. Они откладываются в вакуолях или лейкопластах (алеуронопласты). Запасными белками очень богаты семена бобовых и злаковых растений. Большое количество белков находится в клетках, расположенных под семенной кожурой, в так называемом *алеуроновом слое*.

Липиды включают большую группу соединений биологического происхождения. Липиды являются структурными компонентами клетки (входят в состав мембран, образуют липидные капли в цитоплазме) или эргастическими веществами. Запасные масла обычно откладываются в лейкопластах, называемых *олеопластами*.

Ход работы:

Задание 1. Приготовить и рассмотреть временные микропрепараты крахмальных зерен клубня картофеля (*Solanum tuberosum*), зерновок пшеницы (*Triticum aestivum*), овса (*Avena sativa*), кукурузы (*Zea mays*), риса (*Oryza sativa*), плода гречихи (*Fagopyrum sagittatum*). Произвести реакцию на крахмал раствором йода в йодистом калии. Сравнить формы крахмальных зерен у разных видов растений, сделать их рисунки.

Последовательность работы. Отрезать маленький кусочек клубня картофеля и сделать им мазок на предметном стекле в капле воды. При этом из разрушенных клеток в воду переходят крахмальные зерна, в результате чего она мутнеет. Каплю накрыть покровным стеклом и рассмотреть при малом и большом увеличении. При большом увеличении хорошо видны овальные и яйцевидные зерна крахмала с эксцентрической слоистостью (рис. 2, А). При рассмотрении слоистости следует прикрыть диафрагму конденсора и слегка вращать микрометрический винт. Найти и зарисовать простые, сложные и полусложные крахмальные зерна.

Для приготовления препаратов крахмальных зерен зерновок пшеницы, овса, кукурузы, риса и плода гречихи, разрезать и извлечь кончиком иглы небольшие кусочки эндосперма каждого вида, перенести их в капли воды на предметные стекла, разрыхлить иглой, накрыть покровными стеклами и рассмотреть препараты под микроскопом.

У пшеницы крахмальные зерна обычно двух типов: мелкие округлые и линзовидные. На более крупных зернах едва видна концентрическая слоистость (рис. 2, Б).

Крахмальные зерна овса мелкие, овальные, сложные. При их развитии в лейкопластах возникают многочисленные образовательные центры, которые в сформированном зерне, как правило, не видны. Их слоистость не заметна. Сложное зерно легко распадается на отдельные составляющие его зернышки. Поэтому на микропрепарате можно наблюдать мелкие угловатые и многочисленные простые зерна (рис. 2, В).

У риса овальные сложные крахмальные зерна из простых, очень мелких граненых зернышек (рис. 2, Г).

Крахмальные зерна кукурузы простые, многогранные, со сглаженными углами. В центре их видна трещина, по форме напоминающая штрих, галочку или звездочку (рис. 2, Д).

Крахмальные зерна гречихи очень мелкие, неправильной формы. В поле зрения микроскопа они обнаруживаются либо по одиночке, либо в

скоплениях, соответствующих очертанию клетки. Слоистость крахмальных зерен не заметна. Иногда в центре зерна видна трещина (рис. 2, Е).

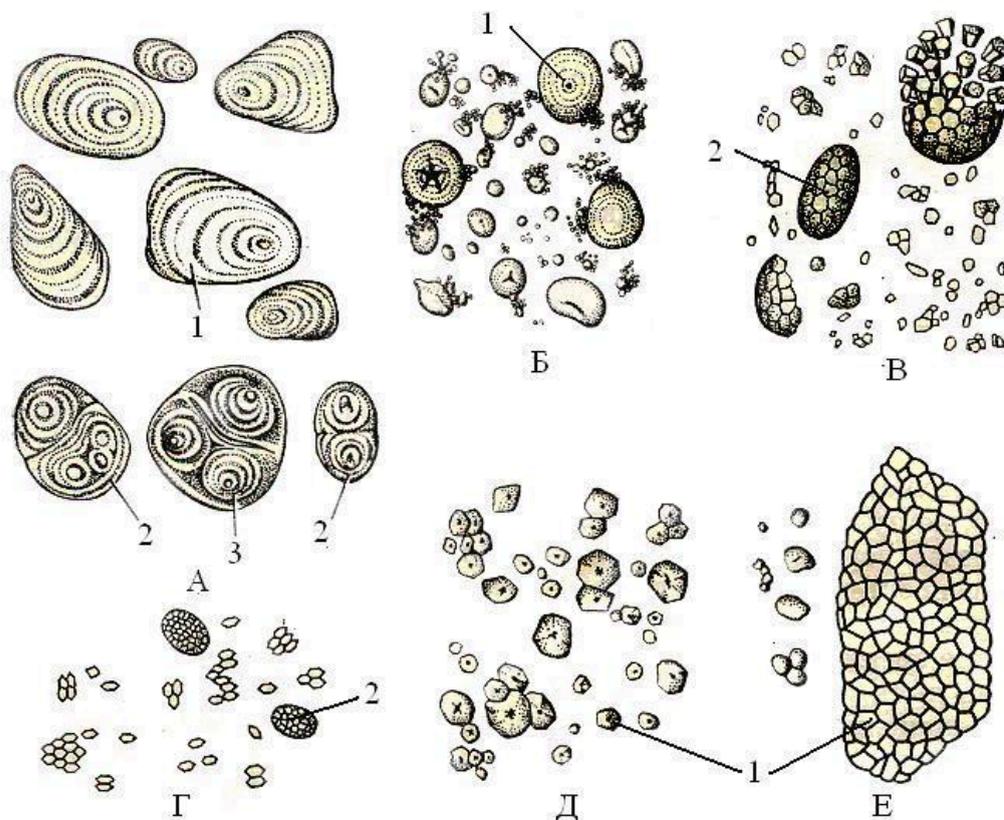


Рис. 2. Крахмальные зерна различных видов растений:

А - картофель (*Solanum tuberosum*); Б - пшеница (*Triticum aestivum*); В - овес (*Avena sativa*); Г - рис (*Oryza sativa*); Д - кукуруза (*Zea mays*); Е - гречиха (*Fagopyrum sagittatum*).

1 - простое крахмальное зерно, 2 - сложное, 3 - полусложное.

Реактивом на крахмал служит слабый раствор йода в йодистом калии. Заменить воду реактивом и наблюдать постепенное окрашивание крахмальных зерен от слабо-синего цвета до темно-синего и черного.

Зарисовать зерна всех рассмотренных видов, сопоставляя их размеры и формы.

Задание 2. Рассмотреть сферокристаллы полисахарида инулина на срезе клубня топинамбура (*Helianthus tuberosus*) (рис. 3).

Последовательность работы. Приготовить временный микропрепарат поперечного среза клубня топинамбура в капле глицерина (в воде сферокристаллы быстро растворяются). Сферокристаллы состоят из множества игловидных кристаллов. Они быстро разрастаются, захватывая

несколько клеток. Стенки этих клеток видны в сферокристалле при пользовании микрометрическим винтом.

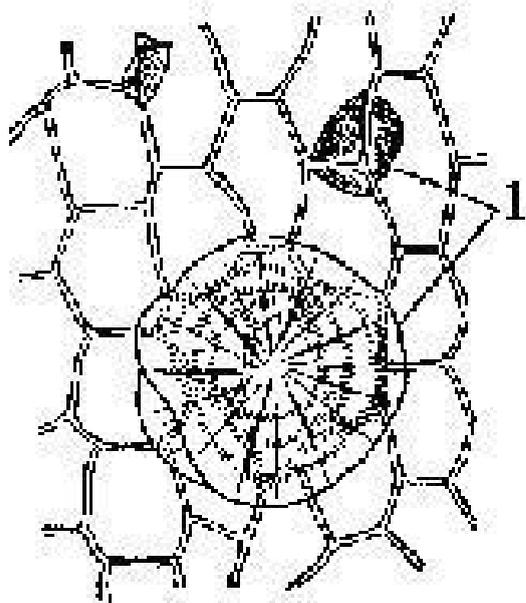


Рис. 3. Сферокристаллы (1) в клетках клубня топинамбура (*Helianthus tuberosus*).

Задание 3. Рассмотреть алейроновый слой, алейроновые и крахмальные зерна на постоянном микропрепарате поперечного среза зерновки пшеницы (*Triticum aestivum*). Зарисовать фрагмент среза и сделать обозначения (рис. 4).

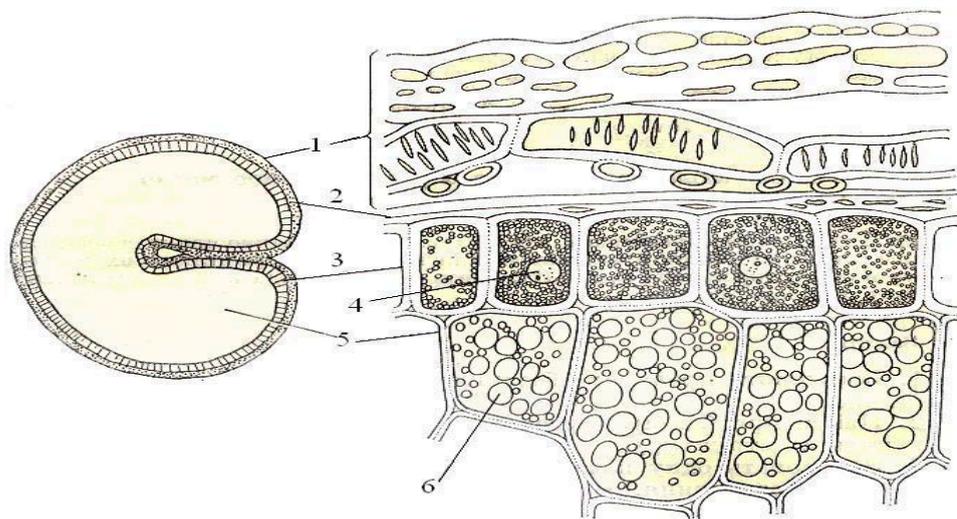


Рис. 4. Запасные вещества в зерновке пшеницы (*Triticum aestivum*) на поперечном срезе:

1 - околоплодник, 2 - кожура семени, 3 - алейроновый слой, 4 - ядро, 5 - клетки эндосперма с крахмальными зёрнами, 6 - крахмальные зёрна.

Последовательность работы. При малом увеличении найти тонкий участок среза, на котором видна золотистая полоска из клеток алейронового слоя, расположенного сразу же под кожурой семени и покровами зерновки. В

результате реакции с йодом белок приобретает желтую окраску. При большом увеличении рассмотреть плотно сомкнутые клетки алейронового слоя, имеющие кубическую форму, заполненные мелкими алейроновыми зернами. Иногда в центре клетки заметно ядро. В глубже лежащих клетках эндосперма зерновки видны крахмальные зерна. Зарисовать несколько клеток алейронового слоя, кожуру семени, сросшуюся с околоплодником, и клетки эндосперма с крахмальными зернами и сделать обозначения.

Задание 4.

Изготовить препарат сухой чешуйки лука и найти при малом увеличении клетки с одиночными палочковидными и крестообразными кристаллами оксалата кальция; сделать препараты поперечного среза черешка традесканции и бегонии. Найти при большом увеличении клетки с рафидами и друзами. Рассмотреть и зарисовать их, сделать обозначения.

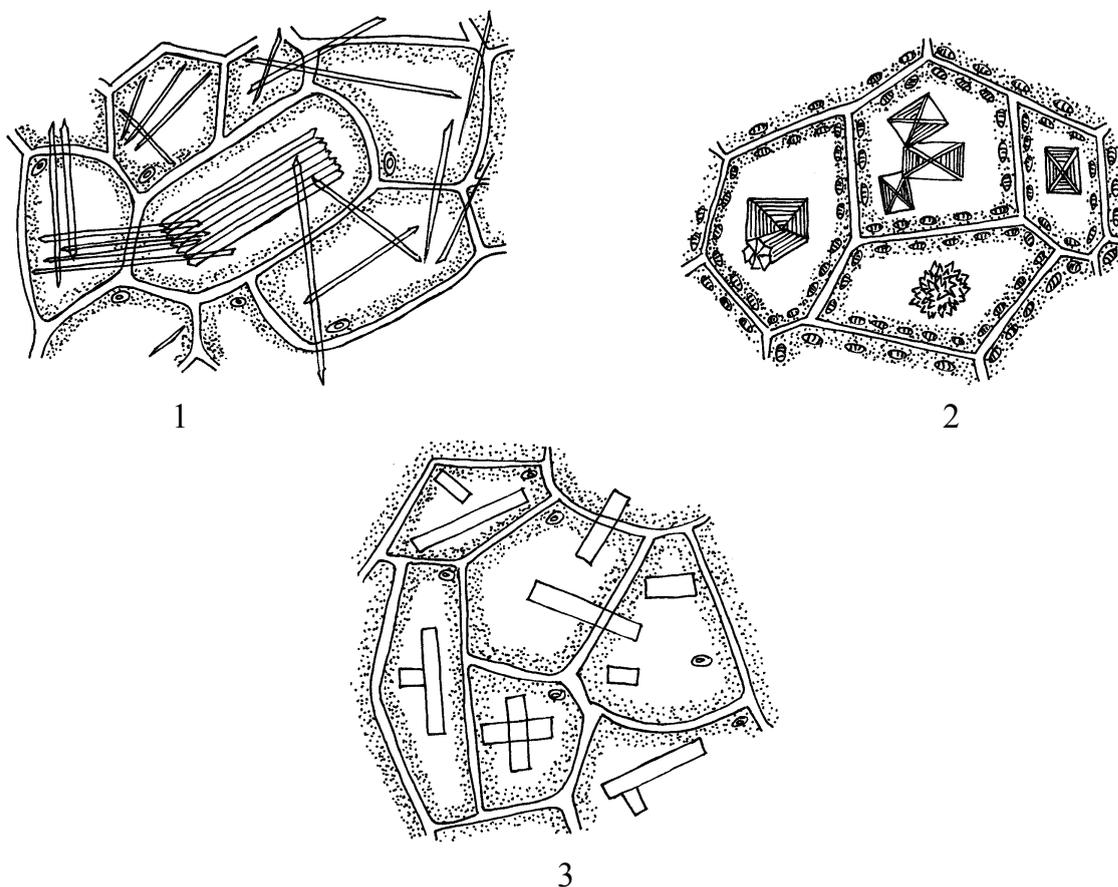


Рис. 5. Клетки различных растений с кристаллами оксалата кальция:
 1 - рафида в клетках листа традесканции;
 2 - друзы и одиночные кристаллы в клетках черешка бегонии;
 3 - одиночные кристаллы в клетках эпидермы чешуи луковички лука

Контрольные вопросы:

1. Каков биологический смысл образования кристаллов оксалата кальция в клетках?
2. Какая форма кристаллов оксалата кальция у двудольных растений и какая у однодольных?
3. Чем вакуоль ограничена от цитоплазмы?
4. Каково строение и функции рибосом?
5. Назовите немембранные органоиды растительной клетки?
6. Какие структуры клетки принимают участие в образовании клеточной стенки?
7. В чем отличие клеточной стенки от цитоплазматической мембраны?
8. Чем представлены в клетках запасные вещества?
9. Что такое первичный и вторичный крахмал?
10. Какова форма и строение крахмальных зерен?

Самостоятельная работа

Задание 1. Заполнить таблицу:

Таблица 1. Органоиды растительных клеток.

Структуры и органоиды клетки	Функции
Эндоплазматическая сеть	
Комплекс Гольджи	
Лизосомы	
Рибосомы	
Митохондрии	
Пластиды	
Микротрубочки	
Вакуоль	
Ядро	
Ядрышко	

Задание 2

Тесты по теме «Строение клетки»

1 вариант

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ.

А1 Наука, изучающая клетку называется

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1). Физиологией | 3). Анатомией |
| 2). Цитологией | 4). Эмбриологией |

А2 Какой ученый увидел клетку с помощью своего микроскопа?

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) М. Шлейден | 3). Р. Гук |
| 2) Т. Шванн | 4). Р. Вирхов |

А3 Элементарная биологическая система, способная к самообновлению, - это

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1). Клеточный центр | 3). Подкожная жировая клетчатка |
| 2). Мышечное волокно сердца | 4). Проводящая ткань растения |

А4 К прокариотам относятся

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1). Элодея | 3). Кишечная палочка |
| 2) Шампиньон | 4). Инфузория-туфелька |

А5 Основным свойством плазматической мембраны является

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1). Полная проницаемость | 3). Избирательная проницаемость |
| 2). Полная непроницаемость | 4). Избирательная полупроницаемость |

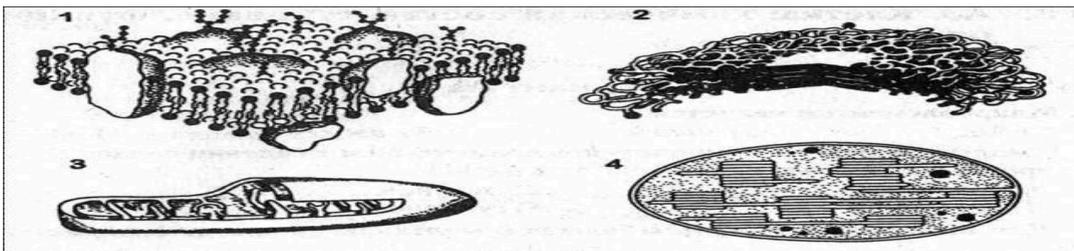
А6 Какой вид транспорта в клетку идет с затратой энергии

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1). Диффузия | 3). Пиноцитоз |
| 2). Осмос | 4). Транспорт ионов |

А7 Внутренняя полужидкая среда клетки - это

- | | |
|------------------|----------------|
| 1). Нуклеоплазма | 3). Цитоскелет |
| 2). Вакуоль | 4). Цитоплазма |

A8 На каком рисунке изображена митохондрия



A9 В рибосомах в отличие от лизосом происходит

- 1). Синтез углеводов
- 2) Синтез белков
- 3). Окисление нуклеиновых кислот
- 4). Синтез липидов и углеводов

A10 Какой органоид принимает участие в делении клетки

- 1). Цитоскелет
- 2). Центриоль
- 4) Клеточный центр
- 5). Вакуоль

A11 Гаплоидный набор хромосом имеют

- 1). Жировые клетки
- 2). Спорангии листа
- 3). Клетки слюнных желез человека
- 4). Яйцеклетки голубя и воробья

A12 В состав хромосомы входят

- 1) ДНК и белок
- 2) ДНК и РНК
- 3). РНК и белок
- 4). Белок и АТФ

A13 Главным структурным компонентом ядра является

- 1). Хромосомы
- 2). Рибосомы
- 3). Ядрышки
- 4). Нуклеоплазма

A14 Грибная клетка, как и клетка бактерий

- 1) Не имеет ядерной оболочки
- 2) Имеет одноклеточное строение тела
- 3). Не имеет хлоропластов
- 4). Имеет неклеточный мицелий

Часть В

B1 Установите соответствие между особенностями строения, функцией и органоидом клетки

Особенности строения, функции

Органоид

- А). Различают мембраны гладкие и шероховатые 1). Комплекс Гольджи
 Б). Образуют сеть разветвленных каналов и полостей 2). ЭПС
 В). Образуют уплощенные цистерны и вакуоли
 Г). Участвует в синтезе белков, жиров
 Д). Формируют лизосомы

А	Б	В	Г	Д

Выберите три верных ответа из шести

В2 Дайте характеристику хлоропластам?

- 1). Состоит из плоских цистерн 4). Содержит свою молекулу ДНК
 2). Имеет одномембранное строение 5). Участвуют в синтезе АТФ
 3). Имеет двумембранное строение 6). На гранах располагается хлорофилл

В3 Чем растительная клетка отличается от животной клетки?

- 1). Имеет вакуоль с клеточным соком
 2). Клеточная стенка отсутствует
 3). Способ питания автотрофный
 4). Имеет клеточный центр
 5). Имеет хлоропласты с хлорофиллом
 6). Способ питания гетеротрофный

2 вариант

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ.

А1 Цитология – это наука, изучающая

- 1). Тканевый уровень организации живой материи
 2). Организменный уровень организации живой материи
 3). Клеточный уровень организации живой материи

4) Молекулярный уровень организации живой материи

A2 Создателями клеточной теории являются?

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1). Ч.Дарвин и А. Уоллес | 3). Р. Гук и Н. Грю |
| 2). Г. Мендель и Т. Морган | 4). Т. Шванн и М. Шлейден |

A3 Элементарная биологическая система, обладающая способностью поддерживать постоянство своего химического состава, это

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1). Мышечное волокно | 3). Гормон щитовидной железы |
| 2). Аппарат Гольджи | 4). Межклеточное вещество |

A4 К прокариотам **не** относятся

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1). Цианобактерии | 3). Кишечная палочка |
| 2). Клубеньковые бактерии | 4). Человек разумный |

A5 Плазматическая мембрана состоит из молекул

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1). Липидов | 3). Липидов, белков и углеводов |
| 2). Липидов и белков | 4). Белков |

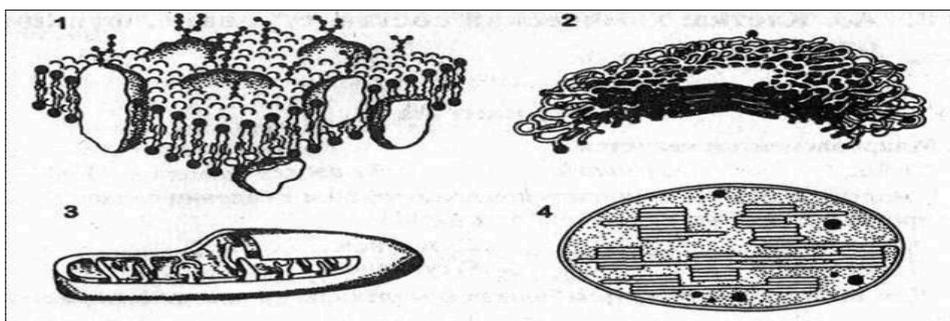
A6 Транспорт в клетку твердых веществ называется

- | | |
|---------------|---------------|
| 1). Диффузия | 3). Пиноцитоз |
| 2). Фагоцитоз | 4). Осмос |

A7 Цитоплазма выполняет функции

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1). Обеспечивает тургор | 3). Участвует в удалении веществ |
| 2). Выполняет защитную функцию | 4). Место нахождения органоидов клетки |

A8 На каком рисунке изображена хлоропласт



A9 Митохондрии в клетке выполняют функцию

- 1). Окисления органических веществ до неорганических
- 2). Хранения и передачи наследственной информации
- 3). Транспорта органических и неорганических веществ
- 4). Образования органических веществ из неорганических с использованием света

A10 В лизосомах, в отличие от рибосом происходит

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1). Синтез углеводов | 3). Расщепление питательных веществ |
| 2). Синтез белков | 4). Синтез липидов и углеводов |

A11 Одинаковый набор хромосом характерен для

- 1). Клеток корня цветкового растения
- 2). Корневых волосков
- 3). Клеток фотосинтезирующей ткани листа
- 4). Гамет мха

A12 Место соединения хроматид в хромосоме называется

- | | |
|----------------|---------------|
| 1). Центриоль | 3). Хроматин |
| 2). Центромера | 4). Нуклеотид |

A13 Ядрышки участвуют

- | | |
|----------------------|---|
| 1). В синтезе белков | 3). В удвоении хромосом |
| 2). В синтезе р-РНК | 4). В хранении и передаче наследственной информации |

A14 Отличие животной клетки от растительной заключается в

1. Наличие клеточной оболочки из целлюлозы
2. Наличие в цитоплазме клеточного центра
3. Наличие пластид
4. Наличие вакуолей, заполненных клеточным соком

Часть В

B1 Установите соответствие между особенностями строения, функцией и органоидом клетки

Особенности строения, функции

Органоид

A). Содержит пигмент хлорофилл

1). Митохондрия

Б). Осуществляет энергетический обмен в клетке

2). Хлоропласт

В). Осуществляет процесс фотосинтеза

Г). Внутренняя мембрана образует складки - кристы

Д). Основная функция – синтез АТФ

А	Б	В	Г	Д

Выберите три верных ответа из шести

В2 Дайте характеристику комплексу Гольджи

1). Состоит из сети каналов и полостей

2). Состоит из цистерн и пузырьков

3). Образуются лизосомы

4). Участвует в упаковке веществ

5) Участвует в синтезе АТФ

6). Участвует в синтезе белка

В3 Выберите три признака прокариотической клетки?

1). Имеется ядро

2). Клеточная стенка представлена муреином или пектином

3). Наследственный аппарат располагается в цитоплазме клетки

4) Имеет клеточный центр

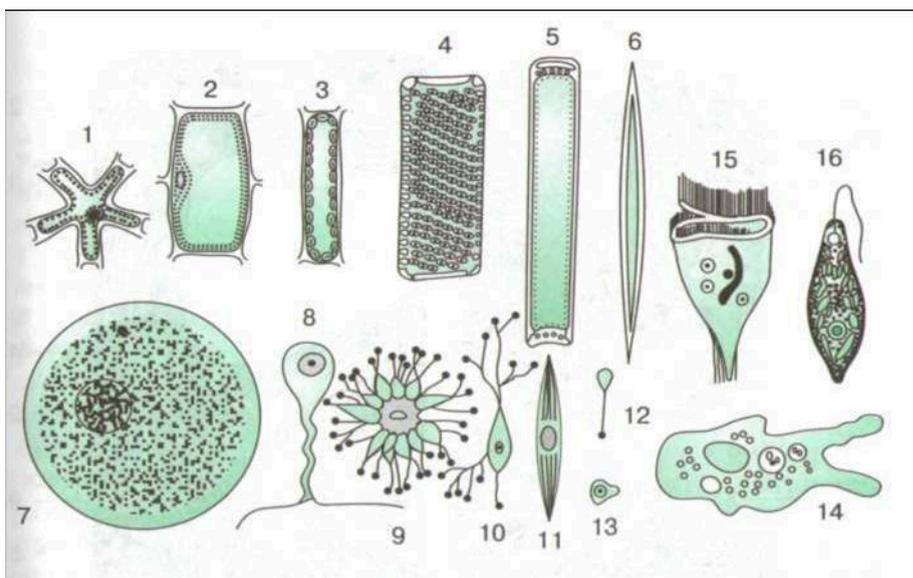
5). Имеет хлоропласты с хлорофиллом

6). В цитоплазме располагаются рибосомы

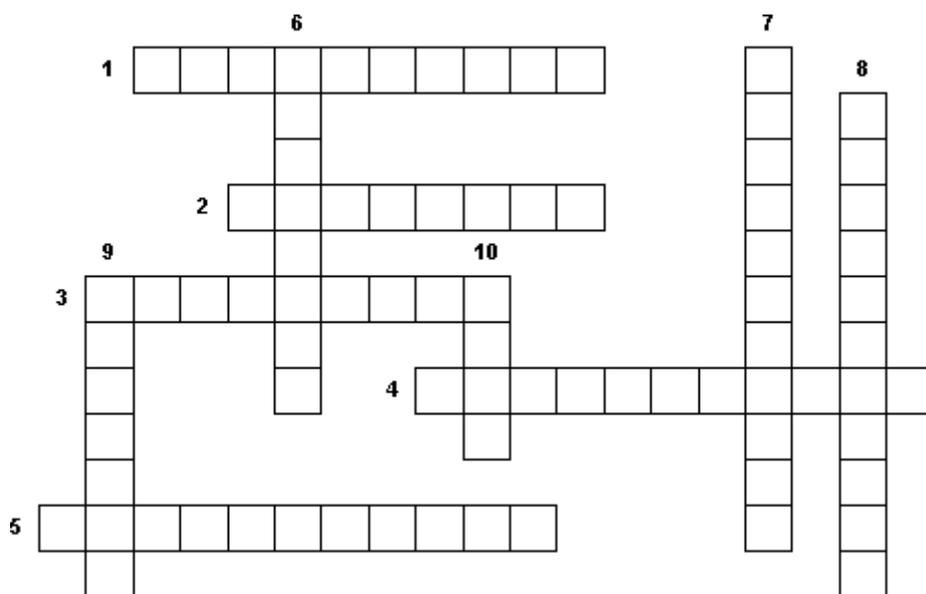
Часть С

Дайте свободный развернутый ответ на вопрос.

С1 Проанализируйте рисунок, на котором изображены различные эукариотические клетки. О чем Вам говорит предложенная в нем информация?



Задание 3. Кроссворд «Строение клетки»



1. Важнейшая часть клетки, к которой относится всё её живое вещество, кроме ядра. В её состав входит вода, различные соли, органические соединения и органоиды.
2. Цитоплазматические органоиды растительных клеток. Играют важную роль в обмене веществ.
3. Непостоянные части цитоплазмы, например капельки жира, крахмальные зёрна.
4. Пластиды, окрашенные в красный, жёлтый, оранжевый цвета. Определяют окраску плодов, корнеплодов, лепестков цветов, листьев.
5. Зелёные пластиды, содержащие основное вещество – хлорофилл. Благодаря нему растение способно использовать солнечную энергию для образования углеводов из углекислого газа воздуха и воды.

6. Клеточная стенка, лежащая снаружи от клеточной мембраны. Благодаря ней клетка сохраняет свою форму.
7. Бесцветные пластиды, в них происходит накопление запасных питательных веществ: крахмала, белков, жиров. Они находятся в корнях, клубнях.
8. Полости или межклеточные пространства. Сливаясь, друг с другом, образуют систему каналов, которые сообщаются с внешней средой через устьица.
9. Округлые полости в цитоплазме клетки, ограниченные мембраной и заполненные клеточным соком.
10. Важнейшая часть клетки, с деятельностью которой связана передача наследственной информации. Обычно овальной формы. Состоит из ядерной оболочки, ядерного сока, хроматина и ядрышка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Клетка. Особенности строения одноклеточных и многоклеточных организмов.
2. Сходства и отличия животных и растительных клеток.
3. Формы и размеры растительных клеток.
4. Протопласт и его производные.
5. Особенности строения органоидов в связи с выполняемыми функциями.
6. Включения клетки, их виды.

Список литературы:

Основная:

1. Зайчикова С.Г., Баранов Е.И. Ботаника. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009.
2. В.К. Медведев. Ботаника. М.: «Медицина», - 1980 г.

Дополнительная:

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника: учеб для с/вузов. – М.: Колос, 2005. – 528 с.
2. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. - М.: Колос, 2007. - 246 с.
3. Блукет Н.А., Емцев В.Т. Ботаника с основами физиологии растений и микробиологии. – М. Колос, 2004. – 560 с.
4. Горышина Т.К. Экология растений. – М.: Высш. шк., 2004.- 368 с.
5. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – М.: Академия, 2004. - 432 с.
6. Жуковский П.М. Ботаника. – М.: Колос, 2002. – 623 с.
7. Культиасов И.М. Экология растений. – М.: МГУ, 2007. – 380 с.
8. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. - М.: КомКнига, 2007. - 510
9. Тихомиров Ф.К. Ботаника. – М.: Высш. шк., 2008. – 439 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://fizrast.ru/fiziol-kletka/stroenie/kletochnaya-obolochka.html>
2. <http://bio-faq.ru/map3.html#bio>
3. http://www.benran.ru/E_n/BIOINT.HTM