

## **Раздел III МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Закономерности строения органов растения: полярность, симметрия, метамерность. Взаимосвязь органов в системе целостного организма.

### **3.1 Морфология вегетативных органов растения**

#### **Тема 3.1.1 Корень. Побег. Почка. Ветвление побега**

Корень: определение, общая характеристика, функции. Виды корней. Типы корневых систем.

Побег: определение, общая характеристика, функции. Строение побега: метамеры, узлы, междоузлия, пазухи, листовые рубцы. Главный и боковой побеги, система побегов. Вегетативные и репродуктивные побеги. Почка – эмбриональный побег. Типы почек по строению (вегетативные, генеративные и смешанные; закрытые и открытые), по положению на побеге (верхушечные и боковые), функциональному значению (спящие, придаточные, возобновления, обогащения, запаса). Пазушные почки: коллатеральные и сериальные. Покой почек. Внутреннее строение почки. Конус нарастания, его ткане- и органообразующая функция. Заложение листьев и боковых побегов. Понятие пластохрона. Развертывание побега из почки. Удлиненные, укороченные побеги. Годичные и элементарные побеги. Образование системы побегов. Ветвление побегов: дихотомическое (вильчатое) и боковое. Нарастание побегов: моноподиальное, симподиальное, псевдо-дихотомическое. Биологическое значение симподиального нарастания побегов. Кущение как одна из форм ветвления. Формирование ствола, общий габитус, формы кроны древесных растений. Особенности развития боковых побегов при ветвлении: акротония, мезотония, базитония. Направление роста побегов: ортотропное, плагиотропное, анизотропное.

Стебель. Определение и общая характеристика, функции. Типы стеблей: травянистый, одревесневший (ствол), соломина. Форма, характер роста по расположению в пространстве, внешнему виду, механической прочности, особенностям структуры. Размеры стебля и продолжительность жизни.

#### **Тема 3.1.2 Морфологическое строение листа**

Лист. Морфологическое строение листа: листовая пластинка, основание, черешок, прилистники, влагалище. Способы прикрепления листьев. Простые листья: классификации форм листовой пластинки. Параметры листовой пластинки: основание, верхушка, край. Жилкование листовой пластинки: открытое и закрытое, дихотомическое, параллельное, дуговидное, перистое, пальчатое. Листья с дробленой (расчлененной) листовой пластинкой. Классификации форм листьев с расчлененной листовой пластинкой. Сложные листья, их классификация.

Разнообразие листьев. Размеры листьев. Листовые формации. Листовая мозаика, анизофиллия, гетерофиллия. Листорасположение. Закономерности очередного расположения листьев: парастиха, ортостиха, листовые циклы, формулы. Долговечность листьев. Вечнозеленые и листопадные растения. Листопад, подготовительные процессы, механизм, листовые рубцы и следы, приспособительное значение.

#### **Тема 3.1.3 Метаморфозы вегетативных органов растения**

Метаморфозированные и специализированные вегетативные органы растений, их строение и биологическое значение.

Специализированные побеги: стволы, каудексы, суккуленты (листовые, стеблевые, почковые), усы, плети.

Подземные метаморфозы побегов: корневища, столоны, клубни, луковицы, клубнелуковицы. Надземные метаморфозы побегов: колючки, усики, кладодии, филлоклады.

Видоизменения листьев: колючки, усики, шипы, филлодии. Листья – ловчие аппараты насекомоядных растений.

Основные метаморфозы корней. Запасающие корни – корнеплоды, корневые шишки, их морфологическая природа, использование человеком. Типы корнеплодов. Втягивающие корни (контрактильные). Воздушные корни, их разнообразие: ходульные корни мангров, досковидные, дыхательные или пневматофоры, воздушные корни эпифитов (ткань веломен), корни-прицепки. Ризосфера. Симбиоз корней с грибами (эктотрофная и эндотрофная микориза) и бактериями. Изменение структуры корней при симбиозе и паразитизме. Видоизменение корней у растений-паразитов. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Практическое значение метаморфизированных органов.

### **3.2 Биологические основы размножения растений**

#### **Тема 3.2.1 Размножение и жизненные циклы растений**

Принципы размножения растений. Общая характеристика бесполого и полового размножения, биологическое значение. Понятие о цикле развития растений, спорофите и гаметофите, их биологическое значение.

Способы естественного вегетативного размножения растений: партикуляция, сарментация (отводки, корневые отпрыски, гибернакулы, плети, усы, столоны), вегетативная диаспория (фрагменты побегов, луковицы, клубни, корневые шишки, филлоклады, выводковые почки, живорождение). Способы вегетативного размножения, используемые в хозяйственной деятельности человека (черенкование, прививка, микрореклональное размножение).

Споровое размножение. Органы спороношения (спорангии). Лепто- и эвспорангиатные спорангии. Сорусы и синангии. Апланомейоспоры, образование, строение. Изо- и гетероспория, биологическое значение.

Половое размножение и воспроизведение. Органы полового размножения растений: архегонии и антеридии.

Принцип размножения растений с преобладанием гаметофитного поколения в цикле развития (отдел Моховидные). Талломные печеночные мхи. Половое поколение – гаметофит. Антеридиофор, архегониофор. Приспособления к оплодотворению. Бесполое поколение – спорогоний. Приспособления к рассеиванию спор. Листостебельные мхи. Женский гаметофит: участие в образовании гамет и спорогония. Трофические отношения между спорогонием и гаметофитом у мхов.

Принципы размножения споровых растений с преобладанием спорофитного поколения в цикле развития (отделы Плауновидные, Хвощевидные и Папоротниковидные). Подземные микотрофные типы заростков у плауновидных. Равно- и разноспоровые плауновидные. Физиологическая гетероспория у хвощевидных. Равноспоровые папоротниковидные. Приспособления для вскрывания спорангия. Разноспоровые папоротники. Микро- и мегаспорангии. Мужской редуцированный и женский специализированный гаметофиты.

Принципы размножения у семенных растений. Высокоспециализированная диаспора – семя.

Цикл развития голосеменных растений (на примере хвойных). Мужские и женские шишки (микро- и мегастробилы). Микроспоры и пыльцевые зерна. Семязачаток, развитие мегаспоры и женского гаметофита. Опыление голосеменных, его биологическое значение. Оплодотворение, роль пыльцевой трубки. Образование семени и его гетерогенное строение.

### **3.3 Морфология генеративных органов растения**

#### **Тема 3.3.1 Морфология и функции цветка. Бесполое и половое размножение цветковых растений**

Цветок генеративный орган покрытосеменных растений. Гипотезы происхождения цветка: фолиарная, псевдантовая, эвантовая и телломная. Принципы строения цветка: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей и гинецей. Онтогенез цветка. Цветки циклические, ациклические и гемициклические. Правило чередования кругов и кратных отношений.

Околоцветник. Типы околоцветника: ахламидный, гаплохламидный, диплохламидный, простой и двойной.

Чашечка: морфологические формы, происхождение, функции. Венчик: морфологические формы, происхождение, функции. Шпорцы. Нектарники. Симметрия цветка. Разнообразие цветков. Эволюция околоцветника.

Андроцей. Общая характеристика. Строение и происхождение тычинки. Развитие пыльника и его строение. Микроспорангии. Археспорий и микроспорогенез. Мужской гаметофит цветковых растений (пыльцевое зерно). Палинология, спорово-пыльцевой анализ и его научное значение.

Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы), их строение и происхождение. Пестик. Типы завязи: верхняя, нижняя, полунижняя. Типы гинецея: апокарпный и ценокарпный (синкарпный, паракарпный, лизикарпный). Типы плацентации. Семязачаток, строение, происхождение. Типы семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие и строение зародышевого мешка (мегагаметогенез).

Цветение и опыление цветковых растений. Монокарпические и поликарпические растения. Самоопыление (автогамия). Приспособления к самоопылению. Клейстогамия. Перекрестное опыление (аллогамия). Способы опыления: биотические (энтомофилия, орнитофилия) и абиотические (анемофилия, гидрофилия). Приспособления растений к защите от самоопыления: диогогамия, гетеростилия, одно- и двудомность, автогамия.

Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки и образование спермиев. Порогамия и апорогамия. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Формирование зародыша и эндосперма. Эндосперм и его биологическая роль. Перисперм. Общая схема цикла воспроизведения цветковых растений, её прогрессивные черты и биологическое преимущество.

Развитие зародыша, семени и плода без оплодотворения (апомиксис). Различные типы апомиксиса: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений. Полиэмбриония, партенокарпия, геокарпия.

#### **Тема 3.3.2 Морфология и классификация соцветий**

Соцветие как специализированная часть системы побегов. Подходы к классификации: соцветия простые и сложные, фрондозные и брактеозные, рацемозные (ботрические) и цимозные. Характеристика типов в простых рацемозных

соцветий. Характеристика типов сложных рацемозных соцветий. Понятие об объединенных (агрегатных) соцветиях. Характеристика типов цимозных соцветий. Тирсоидные соцветия. Биологическое значение соцветий.

### **Тема 3.3.3 Морфология и классификация семян. Проростки растений**

Семя. Определение, функции. Общая схема образования семени у цветковых растений. Строение семени. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм. Строение зародыша. Дифференцированные, недифференцированные и рудиментарные зародыши. Двусемядольные и односемядольные зародыши. Функции семядолей. Запасные вещества семени. Морфологические типы семян. Период покоя семян. Условия прорастания семян. Надземное и подземное прорастание семян. Роль гипокотилия у двудольных и колеоптиля у однодольных растений в прорастании семян.

Проросток. Морфологическое строение проростков у двудольных и однодольных растений, функциональные особенности. Основные процессы, происходящие на стадии проростков.

### **Тема 3.3.4 Морфология и классификация плодов**

Плод, образование, строение, биологическое значение. Строение околоплодника (перикарпия): эндокарпий, мезокарпий, экзокарпий. Различные подходы к классификации плодов: морфогенетическая и морфоэкологическая классификации плодов. Характеристика сочных ягодовидных и костянковидных плодов. Характеристика сухих коробочковидных и ореховидных плодов. Распадающиеся плоды: дробные и членистые. Сложные (сборные) плоды. Соплодия. Распространение плодов и семян. Приспособления к различным способам распространения плодов. Значение плодов и семян в природе и хозяйственной деятельности человека.

## **3.4 Основы экологической морфологии растений**

### **Тема 3.4.1 Экологические группы и жизненные формы растений**

Растения и окружающая среда. Общее представление об экологических группах и жизненных формах. Экологические группы растений по отношению к свету: светолюбивые (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты), теневыносливые растения. Эфемероиды, растения-подушки, лианы, эпифиты. Реакция растений на суточный ритм освещения: длиннодневные, короткодневные, нейтральные растения.

Влияние температуры на растения. Кривофилы и термофилы. Морозоустойчивые, неморозостойкие, нехолодостойкие, растения.

Экологические группы растений по отношению к влаге. Морфологические признаки мезофитов, гигрофитов, гидрофитов, гидатофитов, ксерофитов (суккулентов, склерофитов). Понятие об эфемероидах. Эдафические факторы среды. Эутрофы, ксероморфные олиготрофы, галофиты, кальцефилы, псаммофиты, литофиты. Морфологические признаки растений кислых и щелочных почв. Растения-индикаторы.

Экологические группы растений по типу и способу питания: фототрофы, гетеротрофы, симбиотрофы. Сапрофиты, паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения.

Классификация жизненных форм растений по Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация по Серебровскому. Древесные, полудревесные и

травянистые растения. Понятие об онтогенезе растений. Представление о большом и малом жизненном цикле. Возрастные периоды и состояния. Сезонные явления в жизни растений.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

<b>РАЗДЕЛ III. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ</b>				
	<b>Всего</b>	<b>Лек.</b>	<b>Сем</b>	<b>Лаб</b>
	<b>о</b>		<b>.</b>	<b>.</b>
<b>Морфология вегетативных органов растения</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>4</b>
Корень. Побег. Почка. Ветвление побега	4	2		2
Морфологическое строение листа	4	2		2
Метаморфозы вегетативных органов растения	4	4		
<b>Биологические основы размножения растений</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
Размножение и жизненные циклы растений	4	2	2	
<b>Морфология генеративных органов растения</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>8</b>
Морфология и функции цветка. Бесполое и половое размножение цветковых растений	6	4		2
Морфология и классификация соцветий	4	2		2
Морфология и классификация семян. Проростки растений	4	2		2
Морфология и классификация плодов	4	2		2
<b>Основы экологической морфологии растений</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
Экологические группы и жизненные формы растений	4	2	2	
<b>Всего по разделу</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>12</b>

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

*Специальность «Биология. География» (доцент Жудрик Е.В.)*

1. Закономерности строения органов растения: полярность, симметрия, метамерность. Взаимосвязь органов в системе целостного организма.
2. Корень: определение, общая характеристика, функции. Виды корней. Типы корневых систем.
3. Побег: общая характеристика, функции, строение побега. Виды побегов.
4. Почка. Типы почек по строению, положению на побеге, функциональному значению.
5. Внутреннее строение почки. Конус нарастания, его ткане- и органообразующая функция. Понятие пластохрона. Развертывание побега из почки.

6. Образование системы побегов. Ветвление побегов и нарастание побегов. Биологическое значение симподиального нарастания побегов. Кущение как одна из форм ветвления.

7. Формирование ствола, общий габитус, формы кроны древесных растений. Особенности развития боковых побегов при ветвлении: акротония, мезотония, базитония. Направление роста побегов.

8. Стебель: общая характеристика, функции. Типы стеблей. Форма, характер роста по расположению в пространстве, внешнему виду, механической прочности, особенностям структуры.

9. Лист: морфологическое строение (части листа). Способы прикрепления листьев.

10. Простые цельные листья: классификации форм листовой пластинки. Параметры листовой пластинки. Жилкование листовой пластинки.

11. Классификация простых листьев с расчлененной листовой пластинкой. Сложные листья, их классификация.

12. Разнообразие листьев. Листовые формации. Листовая мозаика, анизотиллия, гетеротиллия.

13. Листорасположение. Закономерности очередного расположения листьев: парастиха, ортостиха, листовые циклы, формулы.

14. Долговечность листьев. Листопад, подготовительные процессы, механизм, приспособительное значение.

15. Метаморфизированные вегетативные органы растений. Специализированные побеги: стволы, каудексы, суккуленты (листовые, стеблевые, почковые), усы, плети, их строение и биологическое значение.

16. Подземные метаморфозы побегов: корневища, столоны, клубни, луковицы, клубнелуковицы, их строение и биологическое значение.

17. Надземные метаморфозы побегов: колючки, усики, кладодии, филлокладии, их строение и биологическое значение.

18. Видоизменения листьев: колючки, усики, шипы, филлодии. Листья – ловчие аппараты насекомоядных растений.

19. Основные метаморфозы корней. Запасающие корни – корнеплоды, корневые шишки, их морфологическая природа, использование человеком. Типы корнеплодов.

20. Втягивающие корни (контрактильные). Воздушные корни, их разнообразие: ходульные корни, досковидные, дыхательные, воздушные корни эпифитов, корни-прицепки.

21. Ризосфера. Симбиоз корней с грибами (эктотрофная и эндотрофная микориза) и бактериями. Изменение структуры корней при симбиозе и паразитизме. Видоизменение корней у растений-паразитов.

22. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Практическое значение метаморфизированных органов.

23. Общая характеристика бесполого и полового размножения растений, биологическое значение. Понятие о цикле развития растений. Спорофит и гаметофит.

24. Способы естественного и искусственного вегетативного размножения растений.

25. Споровое размножение. Органы спороношения. Виды спорангиев. Сорусы и синангии. Изо- и гетероспория, биологическое значение.

26. Половое размножение и воспроизведение. Органы полового размножения растений: архегонии и антеридии.

27. Принцип размножения растений с преобладанием гаметофитного поколения в цикле развития. Трофические отношения между спорогонием и гаметофитом у мхов.

28. Принципы размножения споровых растений с преобладанием спорофитного поколения в цикле развития. Физиологическая гетероспория. Равноспоровость и разнospоровость.

29. Принципы размножения у семенных растений. Высокоспециализированная диаспора – семя.

30. Цикл развития голосеменных растений (на примере хвойных). Опыление голосеменных, его биологическое значение. Оплодотворение, образование семени и его гетерогенное строение.

31. Цветок. Гипотезы происхождения цветка: фоллиарная, псевдантовая, эвантовая и телломная. Принципы строения цветка: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей и гинецей.

32. Онтогенез цветка. Симметрия цветка. Околоцветник. Типы околоцветника. Чашечка и венчик: морфологические формы, происхождение, функции.

33. Андроцей. Общая характеристика. Строение и происхождение тычинок. Развитие пыльника и его строение. Микроспорогенез.

34. Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы), их строение и происхождение. Типы завязи. Типы гинецея. Типы плацентации.

35. Семязачаток, строение, происхождение. Типы семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие и строение зародышевого мешка (мегагаметогенез).

36. Цветение и опыление цветковых растений. Виды опыления, приспособления растений к различным видам опыления.

37. Приспособления растений к защите от самоопыления: дихогамия, гетеростилия, одно- и двудомность, автогамия.

38. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Формирование зародыша и эндосперма. Эндосперм и его биологическая роль. Перисперм.

39. Общая схема цикла воспроизведения цветковых растений, её прогрессивные черты и биологическое преимущество.

40. Развитие зародыша, семени и плода без оплодотворения (апомиксис). Различные типы апомиксиса: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений. Полиэмбриония, партенокарпия, геокарпия.

41. Соцветие. Подходы к классификации соцветий. Характеристика типов простых рацемозных соцветий. Характеристика типов сложных рацемозных соцветий.

42. Понятие об агрегатных соцветиях. Характеристика типов цимозных соцветий. Тирсоидные соцветия. Биологическое значение соцветий.

43. Семя: строение, функции. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм. Строение зародыша. Дифференцированные, недифференцированные и рудиментарные зародыши.

44. Двусемядольные и односемядольные зародыши семени. Функции семядолей. Запасные вещества семени. Морфологические типы семян.

45. Период покоя семян. Условия прорастания семян. Надземное и подземное прорастание семян. Роль гипокотыля у двудольных и колеоптиля у однодольных растений в прорастании семян.

46. Проросток. Морфологическое строение проростков у двудольных и однодольных растений, функциональные особенности. Основные процессы, происходящие на стадии проростков.

47. Плод, образование, строение, биологическое значение. Строение околоплодника. Различные подходы к классификации плодов: морфогенетическая и морфоэкологическая классификации плодов.

48. Характеристика сочных ягодовидных и костянковидных плодов.

49. Характеристика сухих коробочковидных и ореховидных плодов.

50. Распадающиеся плоды: дробные и членистые. Сложные плоды. Соплодия.

51. Распространение плодов и семян. Приспособления к различным способам распространения плодов. Значение плодов и семян.

52. Экологические группы растений по отношению к свету: светолюбивые (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты), теневыносливые

растения, их морфологические признаки. Реакция растений на суточный ритм освещения: длиннодневные, короткодневные, нейтральные растения.

53. Влияние температуры на растения. Кривофильные и термофильные. Морозоустойчивые, неморозостойкие, нехолодостойкие, растения, их морфологические признаки.

54. Экологические группы растений по отношению к влаге. Морфологические признаки мезофитов, гигрофитов, гидрофитов, гидатофитов, ксерофитов (суккулентов, склерофитов). Понятие об эфемероидах.

55. Эдафические факторы среды. Эутрофы, ксероморфные олиготрофы, галофиты, кальцефилы, псаммофиты, литофиты. Морфологические признаки растений кислых и щелочных почв. Растения-индикаторы.

56. Экологические группы растений по типу и способу питания: фототрофы, гетеротрофы, симбиотрофы. Сапрофиты, паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения.

57. Классификация жизненных форм растений по Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация по Серебровскому.

58. Понятие об онтогенезе растений. Представление о большом и малом жизненном цикле. Возрастные периоды и состояния. Сезонные явления в жизни растений.

## ТЕМАТИКА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»:

### РАЗДЕЛ «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

№	Тема	Вопросы для изучения
1	Размножение и жизненные циклы растений	1. Принципы размножения растений. Общая характеристика размножения, их биологическое значение. 2. Понятие о жизненном цикле развития растений. Способы биологического значения. 3. Бесполое размножение, его виды. Способы естественного вегетативного размножения. 4. Спорное размножение. Органы спороношения: спорангии. Изо- и гетероспория, биологическое значение. 5. Половое размножение и воспроизведение. Органы антеридии и архегонии. 6. Жизненный цикл растений с преобладанием гаметофита (Мховидные). Особенности полового и бесполого размножения в отношении между спорогонием и гаметофитом мхов. 7. Жизненный цикл растений с преобладанием спорофита

		<p>Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные). Растения. Эволюция приспособлений для вскрывания мегаспорангии.</p> <p>8. Принципы размножения семенных растений. Семя, его строение.</p> <p>9. Цикл развития голосеменных растений. Мужские и женские гаметофиты. Мужское и женское семя. Биологическое значение.</p> <p>10. Оплодотворение голосеменных растений. Образование семени.</p>
--	--	---

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

2	Экологические группы и жизненные формы растений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общее представление об экологических группах. Экологические группы растений по отношению к свету (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты), теневыносливые (склерофиты), морфологические признаки.</li> <li>2. Реакция растений на суточный ритм освещенности. Короткодневные, нейтральные растения.</li> <li>3. Влияние температуры на растения. Криволинейные, морозоустойчивые, неморозостойкие, нехолодостойкие морфологические признаки.</li> <li>4. Экологические группы растений по отношению к влаге. Признаки мезофитов, гигрофитов, гидрофитов, гидрохалофитов (суккулентов, склерофитов). Понятие об эфемероидах.</li> <li>5. Эдафические факторы среды. Эутрофы, ксерофиты, галофиты, кальцефилы, псаммофиты, литофиты. Морфологические признаки растений кислых и щелочных почв. Растения-индикаторы.</li> <li>6. Экологические группы растений по типу и способу питания. Гетеротрофы, симбиотрофы. Сапрофиты, паразиты, полупаразиты, их морфологические признаки.</li> <li>7. Классификация жизненных форм растений по морфологической классификации по Серебровскому.</li> <li>8. Понятие об онтогенезе растений. Представление о жизненном цикле. Возрастные периоды и состояния. Сезонные изменения растений.</li> </ol>
---	---	---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, И.И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: Колос, 2002. – 488 с.
2. Бавтуто, Г.А. Ботаника. Морфология и анатомия растений. / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремич. — Минск, 1997.
3. Бавтуто, Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений (2-е изд.). / Г.А. Бавтуто, Л.М. Ерей. — Минск, 2001.
4. Ботаника: морфология и анатомия растений: уч. пос. / А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. – 2-е изд.- М.: Просвещение, 1988. – 480 с.
5. Ерей, Л.М. Атлас контроля знаний по анатомии и морфологии растений. / Л.М. Ерей, Бавтуто Г.А. — Минск, 1999.
6. Паутов, А.А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений: учебник. – Спб.: Изд-во С.-Петербург. Ун-та, 2012. – 336 с.
7. Чуб В.В. Жизненные циклы растений: Мет. пособие для учащихся. – М.: Фазис, 1933. – 31 с.
8. Шафранова, Л.М. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии / Л.М. Шафранова, Л.Е. Гатцук, Н.И. Шорина. – М.: МПГУ, 2009. – 86 с.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО РАЗДЕЛУ

### «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

9. Андреева, И.И. Ботаника / И.И. Андреева, Л.С. Родман. – М.: Колос, 2002. – 488 с.
10. Бавтуто, Г.А. Ботаника. Морфология и анатомия растений. / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. — Минск, 1997.
11. Бавтуто, Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. — Мн., 1985.
12. Бавтуто, Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений (2-е изд.). / Г.А. Бавтуто, Л.М. Ерей. — Минск, 2001.
13. Березина, Н.А. Экология растений: уч.пос. / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – м.: Академия, 2009. – 400с.
14. Ботаника: морфология и анатомия растений: уч. пос. / А.Е, Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский. – 2-е изд.- М.: Просвещение, 1988. – 480 с.
15. Ерей, Л.М. Атлас контроля знаний по анатомии и морфологии растений. / Л.М. Ерей, Бавтуто Г.А. — Минск, 1999.
16. Кавцевич В. Н. Основы ботаники: практикум / В.Н. Кавцевич, А.А. Свирид, Е.В. Жудрик. – Минск : БГПУ, 2012. – 252 с.
17. Паутов, А.А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений: учебник. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2012. – 336 с.
18. Чуб В.В. Жизненные циклы растений: Мет.пособие для учащихся. – М.: Фазис, 1933. – 31 с.
19. Шафранова, Л.М. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии / Л.М. Шафранова, Л.Е. Гатцук, Н.И. Шорина. – М.: МПГУ, 2009. – 86 с.

### «Корень. Побег. Почка»

Адвентивный корень  
Акротония  
Аллоризная корневая система  
Анизотропный побег  
Базитония  
Боковая почка  
Боковой корень  
Вегетативная почка  
Вегетативно-генеративная почка  
Верхушечная почка  
Ветвление побега  
Вторичная гоморизная корневая система

Выводковая почка  
Генеративная почка  
Главный корень  
Главный побег  
Годичный побег  
Дихотомическое нарастание  
Закрытая почка  
Зимующая почка  
Коллатеральное почкорасположение  
Корень  
Корневая мочка  
Корневая система  
Корневая шейка  
Листовой рубец  
Листовой след  
Ложнодихотомическое нарастание  
Междоузлие  
Мезотония  
Метамер побега  
Метамерность побега  
Монокарпический побег  
Моноподиальное нарастание  
Мочковатая корневая система  
Мутовчатое листорасположение  
Ортотропный побег  
Открытая почка  
Пазуха листа  
Первичная гоморизная корневая система  
Плагиотропный побег  
Пластохрон  
Плети  
Побег  
Поликарпический побег  
Полурозеточный побег  
Почечное кольцо  
Почечные чешуи  
Почка  
Почка запаса  
Придаточная почка  
Придаточный корень  
Розеточный побег  
Сериальное почкорасположение  
Симподиальное нарастание  
Смешанная корневая система  
Спиральное листорасположение

Спящая почка  
Стебель  
Стержневая корневая система  
Столон  
Супротивное листорасположение  
Удлиненный побег  
Узел  
Укороченный побег  
Усы  
Филлотаксис  
Элементарный побег  
Эфемероиды  
Эфемеры

## «Лист»

Абаксиальная сторона листа  
Адаксиальная сторона листа  
Анизофиллия  
Бифациальный лист  
Гетерофиллия  
Дихотомическое жилкование  
Дуговидное жилкование  
Жилкование  
Изолатеральный лист  
Лист  
Листовая пластинка  
Листовая серия  
Листовая формация  
Листовое влагалище  
Листовой цикл  
Листопад  
Низбегающий лист  
Ортостиха  
Основание листа  
Пальчатое жилкование  
Параллельное жилкование  
Парастиха  
Перистое жилкование  
Полустеблеобъемлющий лист  
Прилистники  
Простой лист  
Расчлененный лист  
Рахис

Сидячий лист  
Сложный лист  
Стеблеобъемлющий лист  
Филлотаксис  
Цельный лист  
Черешок

## «ЦВЕТОК»

Актиноморфный цветок

Андроцей  
Антиподы  
Апокарпный гинецей  
Асимметричный цветок  
Апохламидный цветок  
Ациклический цветок  
Бисимметричный цветок  
Венчик  
Гаметофит  
Гапобионт  
Гемициклический цветок  
Гетерогамия  
Гетерохламидный цветок  
Гинецей  
Гипантий  
Гомохламидный цветок  
Двубратственный андроцей  
Двудомные растения  
Диаграмма цветка  
Диплобионт  
Зародышевый мешок  
Зигоморфный цветок  
Изогамия  
Интегумент  
Интина  
Лизикарпный гинецей  
Микропиле  
Многобратственный андроцей  
Монохламидный цветок  
Нектарники  
Нуцелус  
Однобратственный андроцей  
Однодомные растения

Оогамия  
Оплодотворение  
Паракарпный гинецей  
Полигамные растения  
Прицветник  
Прицветничек  
Пыльцевое зерно  
Размножение  
Рубчик  
Семязачаток  
Семяножка  
Сидячий цветок  
Синергиды  
Синкарпный гинецей  
Спермии  
Спорофит  
Стаминодии  
Стерильные цветки  
Формула цветка  
Халаза  
Цветок  
Цветоложе  
Цветоножка  
Ценокарпный гинецей  
Цикл развития  
Циклический цветок  
Чашечка  
Шпорцы  
Экзина  
Яйцеклетка

## **«Соцветие»**

Абрактеозное соцветие  
Агрегатное соцветие  
Брактеозное соцветие  
Головка  
Дихазий  
Завиток  
Закрытое соцветие  
Зонтик  
Извилина  
Кисть  
Колос  
Корзинка  
Метелка

Открытое соцветие  
Плейохазий  
Початок  
Прицветник  
Простое соцветие  
Рацемозное соцветие  
Сережка  
Сложная кисть  
Сложное соцветие  
Сложный зонтик  
Сложный колос  
Сложный щиток  
Соцветие  
Султан  
Тирсоидное соцветие  
Фрондозное соцветие  
Фрондулезное соцветие  
Цветонос  
Цимозное соцветие  
Щиток

### «Семя»

Ариллус  
Гипогеальное прорастание  
Гипокотиль  
Калориза  
Колеоптиль  
Корневая шейка  
Надземное прорастание  
Перисперм  
Подземное прорастание  
Рубчик  
Семя  
Семявход  
Семядоля  
Семяшов  
Спермодерма  
Щиток  
Эндосперм  
Эпибласт  
Эпигиальное прорастание  
Эпикотиль

### «Плоды»

Автохория  
Анемохория

Антропохория  
Боб  
Геокарпия  
Гидрохория  
Гранатина  
Дробный плод  
Желудь  
Зерновка  
Зоохория  
Истинный плод  
Коробочка  
Костянка  
Крылатка  
Листовка  
Ложный плод  
Мезокарпий  
Околоплодник  
Орех  
Орешек  
Орнитохория  
Перикарпий  
Померанец  
Простой плод  
Сборная костянка  
Сборная листовка  
Сборный орешек  
Сборный плод  
Семянка  
Сложный плод  
Собрание плодов  
Соплодие  
Стручок  
Стручочек  
Сухая костянка  
Тыква  
Членистый плод  
Экзокарпий  
Эндокарпий  
Яблоко  
Ягода

**ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»:**

**РАЗДЕЛ «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

№	Тема	Вопросы для изучения
1	Корень. Побег. Почка. Ветвление побега.	1. Виды корней. Типы корневых систем. 2. Типы побегов. 3. Строение и типы почек. 4. Листорасположение, ветвление, нарастание побегов.
2	Морфологическое строение листа.	1. Строение листа. Части листа. 2. Морфология и классификация простых листьев с цельной листовой пластинкой. 3. Морфология и классификация простых листьев рассеченной пластинкой. 4. Морфология и классификация сложных листьев.
3	Морфология и функции цветка.	1. Актиноморфные цветки с простым и двойным околоцветником. 2. Зигморфные цветки. 3. Препарирование цветков. Формулы и диаграммы цветков.
4	Морфология и классификация соцветий.	1. Морфология простых и сложных рацемозных соцветий. 2. Морфология цимозных и тирсоидных соцветий. 3. Агрегатные соцветия.
5	Морфология семян. Проростки растений.	1. Морфологическое строение семени однодольного растения. 2. Морфологическое строение семени двудольного растения. 3. Морфологическое строение проростков двудольных растений. 4. Морфологическое строение проростков однодольных растений.
6	Морфология плодов.	1. Плоды сочные ягодовидные и костянквидные. 2. Плоды сухие коробчовидные и ореховидные. 3. Соплодия.

### Требования к ведению альбома

1. Альбом – это отчетный документ, по которому можно судить о результативности работы студента на лабораторных занятиях. Альбом периодически проверяется преподавателем и оценивается по 10-балльной системе.

2. Альбом по лабораторным занятиям следует вести тщательно и аккуратно.

3. На каждом занятии надо указывать № и тему занятия, дату проведения занятия.

4. На титульном листе альбом следует подписать следующим образом:

Альбом  
 для лабораторных занятий  
 по морфологии растений  
 студента (ки) № группы, факультета естествознания  
 Иванова Ивана Ивановича

5. Каждое лабораторное занятие начинать с чистого разворота альбома. На левой стороне в верхней части указывается дата, № и тема лабораторного занятия. Ниже в случае необходимости располагают таблицы. В самом низу страницы записывают домашнее задание. На правой стороне разворота выполняют рисунки в соответствии с требованиями (см. ниже).

10.02.2014 Лабораторное занятие № 1.

Тема: «Растительные ткани»

Таблица 1 – Сравнительная характеристика растительных тканей

Тип ткани	Строение	Функция

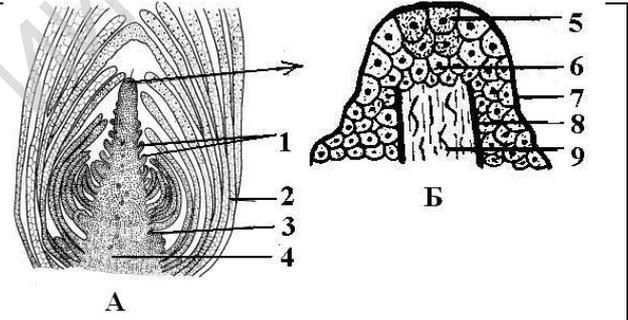


Рисунок 1 – Конус нарастания побега.

- А –
- Б –
- 1 - ;
- 2 - ;
- 3 - ;
- 4 - . и т.д.

Дом. задание. – Покровные ткани.	
----------------------------------	--

Если таблицы или рисунки не вмещаются в один разворот, следует использовать следующий разворот альбома с аналогичным размещением материалов (таблицы слева, рисунки справа).

6. Небрежное ведение альбома может рассматриваться как не отработка лабораторных занятий со всеми вытекающими последствиями.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

## Требования к биологическому рисунку

Зарисовка объекта – обязательное требование при отработке лабораторных занятий. Зарисовка развивает наблюдательность и способствует лучшему усвоению учебного материала.

1. Рисунок необходимо выполнять простым хорошо отточенным карандашом. Отдельные детали можно дать в цвете (различные типы тканей, органоиды клетки и т.п.).

2. Биологический рисунок должен быть достаточно крупным, чтобы на нем можно было хорошо выделить необходимые детали, лаконичным, выразительным.

3. Все детали рисунка должны быть четко обозначены указательными стрелками и цифрами. Указательные стрелки ставятся простым карандашом. Пояснительные надписи располагаются под рисунком и выполняются ручкой.

4. Каждый рисунок должен иметь конкретную подрисуючную подпись.

5. В отдельных случаях рисунок может быть заменен схемой (соцветия, типы ветвления, строение корнеплодом и др.). Выполнять схему следует так же тщательно, как и рисунок.

6. Зарисовка должна делаться с рассматриваемого объекта, а не из учебника или учебного пособия.

## Требования к оформлению таблиц

Таблицы заполняются студентом самостоятельно по результатам работы на лабораторном занятии.

1. Каждая таблица должна иметь название, которое записывается следующим образом:

Таблица 1 – Название таблицы


2. Таблица заполняется ручкой.

## ПЛАН ОПИСАНИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

**Название растения** (русское и латинское).

**Семейство** (название русское и латинское).

**Общие сведения о растении:**

- древесное, травянистое,
- однолетнее, двулетнее, многолетнее,
- высота (см, м).

**Корневая система:**

- тип, степень ветвистости,
- видоизменения корня (если есть).

**Корневище:**

- направление роста,
- степень ветвистости,
- длина, толщина.

**Клубни, луковицы** - величина, форма, цвет.

**Стебель:**

- травянистый или одревесневший,
- степень ветвистости, направление ветвей,
- направление роста,
- поперечное сечение,
- степень развития междоузлий,
- олиственность.

**Лист:**

- прилистники (если есть), их форма,
- наличие раструба;
- листорасположение,
- способ прикрепления листовой пластинки, форма пластинки, основания, верхушки, края,
- тип расчленения для расчлененных и сложных листьев;
- видоизменения листа (если есть).

**Цветорасположение:**

- тип соцветия, форма и длина цветоножки, наличие и форма кроющего листа и прицветников.

**Цветок:**

- полный или нет
- тип симметрии.

**Цветоложе** - форма.

**Околоцветник:**

- простой: венчиковидный или чашечковидный или двойной,
- сростание, число листочков, форма и цвет листочков для простого околоцветника;
- двойной: чашечка - сростание, число, форма и цвет чашелистиков или зубцов, остаётся ли при плоде;
- подчашие - число и форма листочков;
- венчик - сростание, число лепестков, их форма и окраска, форма отгиба,
- наличие привенчика и шпорца;
- для спайнолепестного венчика - его форма, число зубцов, форма и цвет трубки, зева, отгиба.

#### Андроцей:

- сростание, число тычинок,
- длина и форма тычиночной нити,
- форма пыльника.

**Гинецей** – число пестиков, сростание.

**Завязь** – положение (верхняя, нижняя, средняя).

**Тип гинецея:** апокарпный или ценокарпный (лизикарпный, синкарпный или паракарпный).

**Столбик и рыльце** – число, форма, опушение.

**Плод** – тип, консистенция околоплодника.

#### Семя:

- величина, форма, окраска кожуры,
- количество семядолей,
- наличие питательных тканей (эндосперм, перисперм),
- тип прорастания семени.

**Формула цветка** - условное обозначение строения цветка с помощью букв латинского алфавита, символов и цифр.

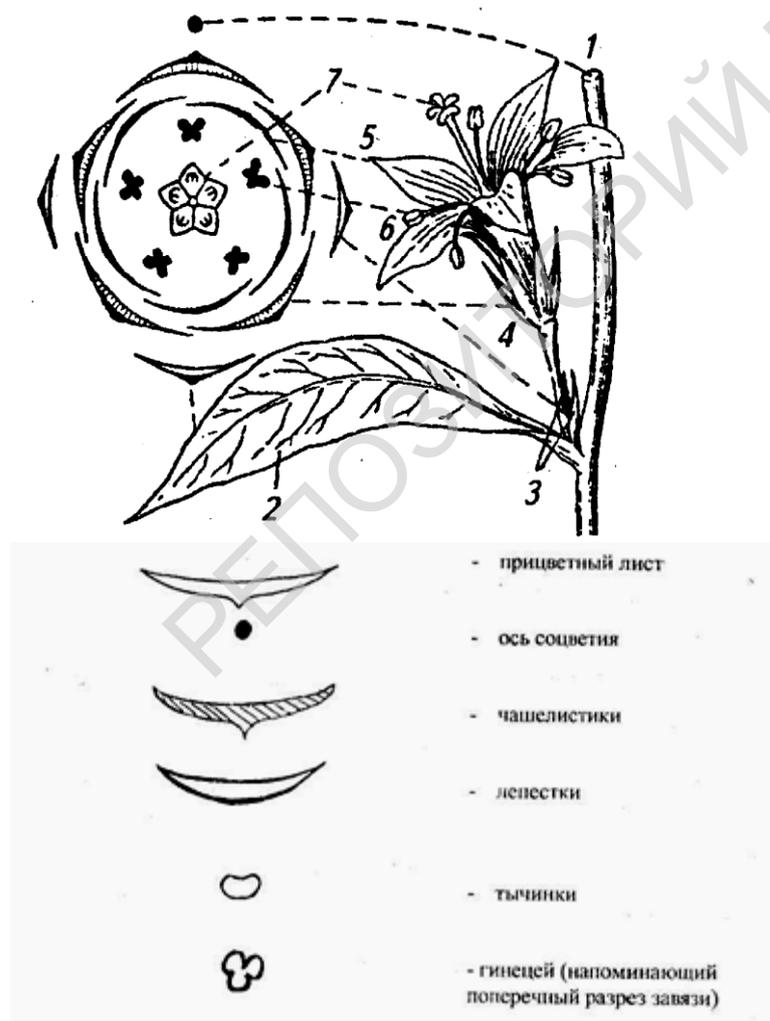
Часть цветка	Символ	Примеры и пояснения
<b>Чашечка</b>	<b>K</b>	
а) раздельнолистная	<b>K<sub>n</sub></b>	K <sub>5</sub> - чашечка раздельнолистная, состоит из пяти свободных чашелистиков
б) спайнолистная	<b>K<sub>(n)</sub></b>	K <sub>(5)</sub> - чашечка спайнолистная, состоит из пяти сросшихся чашелистиков
<b>Венчик</b>	<b>C</b>	
а) раздельнолепестный	<b>C<sub>n</sub></b>	C <sub>5</sub> - венчик раздельнолепестный, состоит из пяти свободных лепестков
б) спайнолепестный	<b>C<sub>(n)</sub></b>	C <sub>(5)</sub> - венчик спайнолепестный, состоит из пяти сросшихся лепестков

Двойной околоцветник	$K_n C_n$	$K_{(5)}C_5$ - околоцветник двойной, состоит из пяти сросшихся чашелистиков и пяти свободных лепестков венчика
Простой околоцветник (венчиковидный или чашечковидный)	<b>P</b>	$P_5$ - околоцветник простой, состоит из пяти свободных долей
		$P_{(5)}$ - околоцветник простой, состоит из пяти сросшихся долей
<b>Андроцей</b>	<b>A</b>	
а) многобратственный (свободный)	$A_n$ или $A_\infty$	$A_\infty$ - андроцей многобратственный, состоит из множества свободных тычинок
б) однобратственный	$A_{(n)}$	$A_{(5)}$ - андроцей однобратственный, состоит из пяти сросшихся тычинок
в) двубратственный	$A_{(n)+1}$	$A_{(9)+1}$ – андроцей двубратственный, состоит из девяти сросшихся и одной свободной тычинки
<b>Гинецей</b>	<b>G</b>	
а) сложный	$G_n G_\infty$	$G_5$ - гинецей сложный, состоит из 5 свободных плодолистиков.
б) апокарпный простой	$G_1$	$G_1$ - простой апокарпный гинецей, образован одним плодолистиком.
в) ценокарпный	$G_{(n)}$	$G_{(3)}$ - гинецей простой ценокарпный, образован тремя сросшимися плодолистиками.
Завязь верхняя	$G_n$	Чёрточка ставится внизу, под числом, обозначающим число плодолистиков.
Завязь нижняя	$G_n^-$	Чёрточка ставится вверху, над числом, обозначающим число плодолистиков.
Завязь средняя	$G_n-$	Чёрточка ставится сбоку от числа, обозначающего число плодолистиков.
Цветок обоеполый	$\text{♂}$ $\text{♀}$	
Цветок тычиночный	$\text{♂}$	
Цветок пестичный	$\text{♀}$	
Цветок бесполоый	<b>O</b>	
Цветок актиноморфный	*	Цветок имеет много осей симметрии
Цветок зигоморфный	↑	Цветок имеет 1 ось симметрии
Цветок асимметричный	⚡	Цветок не имеет осей симметрии
Цветок бисимметричный	✕	Цветок имеет 2 оси симметрии
Число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков обозначается цифрой в нижнем правом		

углу соответствующего символа, где:  $n$  – число членов цветка;  $\infty$  – число каких-либо членов в цветке обычно больше 10-12; ( ) – скобки, обозначают срастание тех или иных членов цветка.

Если какие-то члены цветка располагаются в два (и более) круга, то цифры, указывающие на число их в каждом круге, соединяют знаком «+». Например: простой околоцветник тюльпана  $P_{3+3}$ .

**Диаграмма цветка** представляет собой проекцию цветка на плоскость, перпендикулярную его оси. При составлении диаграмм используют следующие условные обозначения: кроющий лист, прицветники и чашелистики показываются серповидными дугами с килем, причем чашелистики выделяют штриховкой; лепестки – серповидными дугами без килей; тычинки – фигурами, более или менее отражающими очертания поперечного разреза через пыльники; гинецей – кольцевидной фигурой, изображающей поперечное сечение через завязь (рис. 1). Диаграмму проектируют так, чтобы кроющий лист находился внизу, ось соцветия – сверху, а между ними кругами условными знаками располагались части цветка. При срастании частей цветка в диаграмме условные знаки соединяются между собой линиями.



**Рис. 1. Построение диаграммы цветка:**

1 – ось цветка; 2 – (прицветник) кроющий лист; 3 – прицветнички; 4 – чашелистики; 5 – лепестки; 6 – тычинка, 7 – гинецей.

## СПИСОК РАСТЕНИЙ ДЛЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

1. Гиппеаструм полосатый (амариллис)
2. Антуриум Андре
3. Бальзамин Петерса
4. Гардения жасминовидная
5. Пеларгония зональная
6. Розан китайский
7. Гранат обыкновенный
8. Каланхоэ Блоссфельда
9. Камелия китайская
10. Стрелитция королевская
11. Хойя, восковой плющ
12. Фиалка узумбарская
13. Цикламен европейский
14. Кислица треугольная
15. Фигус каучуконосный
16. Фигус Бенжамина
17. Шеффлера лучелистная
18. Спатифиллум обильноцветущий
19. Глоксиния королевская
20. Кодиеум (кротон) пестрый
21. Диффенбахия пятнистая
22. Монстера делициоза
23. Алоказия медно-красная
24. Кладиум двухцветный
25. Азалия Симса (индийская)
26. Абутилон гибридный
27. Стрептокарпус Рекса
28. Фуксия красивая
29. Калла эфиопская
30. Пахистахис желтый
31. Молочай беложилковый
32. Зигокактус усеченный

## РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ И УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Оценочные категории	Количество	Нормативный рейтинг (max, балл)	Проходной зачетный рейтинг	Проходной рейтинг (допуск) (min, балл)
1. Посещение лекционных занятий	11	6	4,5	4,3
2. Рубежные контрольные работы:	3	40	28,8	22
▪ «Морфология вегетативных органов»		20	14,4	11
▪ «Морфология цветка и соцветий»		10	7,2	5,5
▪ «Морфология плодов и семян»		10	7,2	5,5
3. Терминологические диктанты:	6	18	13	9,9
▪ «Корень. Побег. Почка»		3	2,5	1,7
▪ «Морфология листа»		3	2,5	1,7
▪ «Морфология цветка»		3	2,5	1,7
▪ «Морфология соцветий»		3	2,5	1,7
▪ «Семя. Проростки»		3	2,5	1,7
▪ «Морфология плодов»		3	2,5	1,7
4. Текущие практические задания:	6	12	8,5	6,6
▪ Корень. Побег. Почка»		2	1,4	1,1
▪ «Морфология листа»		2	1,4	1,1
▪ «Морфология цветка»		2	1,4	1,1
▪ «Морфология соцветий»		2	1,4	1,1
▪ «Семя. Проростки»		2	1,4	1,1
▪ «Морфология плодов»		2	1,4	1,1
5. Семинарские занятия	2	8	5,8	4,4
6. Полное морфологическое описание растения	1	10	7,2	5,5
7. Ведение альбома	3	6	4,3	3,3
Итого по дисциплине		100	72	56,2
Проходной рейтинг допуска к зачету, балл		<b>56,2</b>		
Проходной рейтинг автоматического выставления зачета		<b>72,0</b>		





## Лабораторное занятие № 1

Тема: «Корень. Побег. Почка».

### Работы:

1. Строение корневых систем. (*гербарий «Типы корневых систем»*).
2. Морфология побега древесных растений. Укороченный и удлиненный побег. (*гербарий «Побег»*).
3. Расположение листьев и почек на побеге. (*гербарий «Побег»*).
4. Ветвление побега. (*гербарий «Ветвление побега»*).
5. Почка. (*почки каштана конского, сирени обыкновенной, липы мелколистной*)

### Рисунки:

РЕПОЗИТОРИЙ ВГПУ

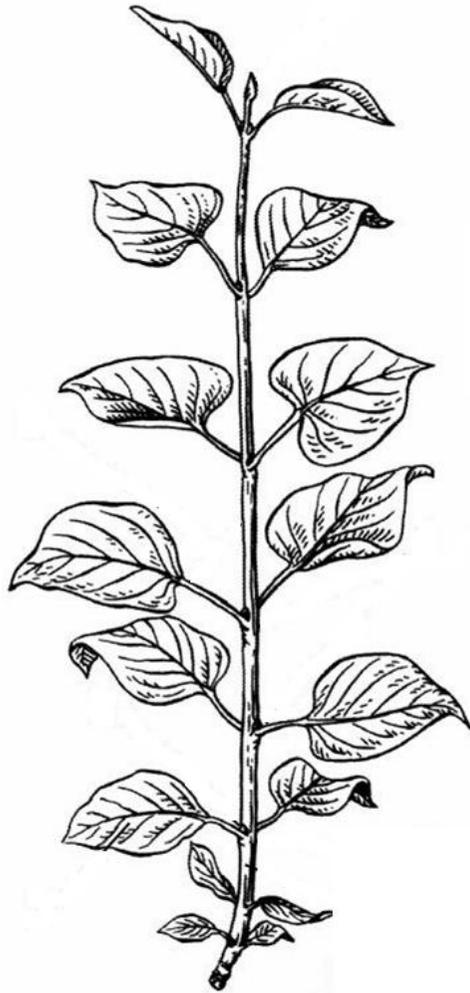


Рис. 1 – Морфология побега

А – олиствленный побег:

1 – узел; 2 – междоузлие; 3 – метамер; 4 – пазуха листа; 5 – верхушечная почка; 6 – боковая почка; 7 – стебель; 8 – лист.

Б – безлистный побег:

1 – узел; 2 – междоузлие; 3 – метамер; 4 – верхушечная почка; 5 – боковая почка; 6 –

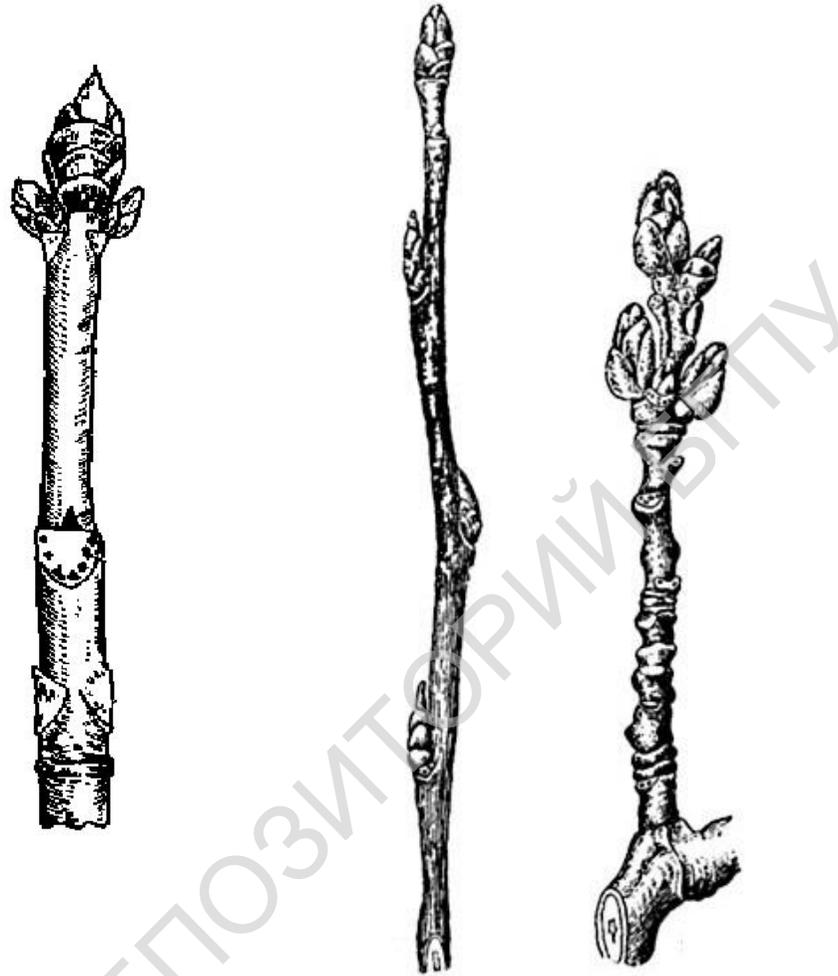


Рис.2 – Укороченные и удлиненные побеги.

А – укороченный побег; Б – удлиненный

побег:

1 – узел; 2 – междоузлие; 3 – верхушечная почка; 4 – боковая почка; 5 – листовый рубец; 6 – почечное кольцо.

листовой рубец; 7 – листовой след; 8 – почечное кольцо.



Рис.3 - Типы листорасположения.  
А – спиральное; Б – супротивное;  
В – мутовчатое.

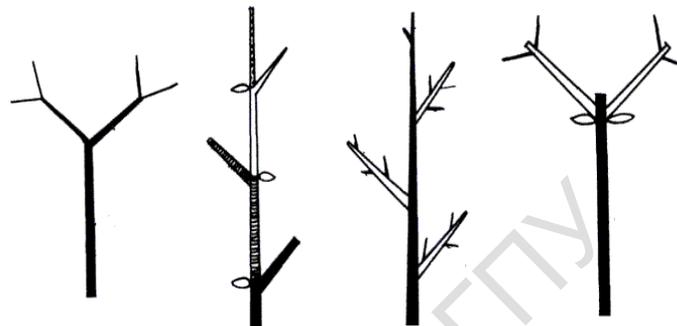


Рис.4 – Типы ветвления.  
А – моноподиальное; Б - симподиальное; В  
– дихотомическое; Г -  
ложнодихотомическое:  
1 – главная ось; 2 – ось II порядка; 3 – ось  
III порядка.

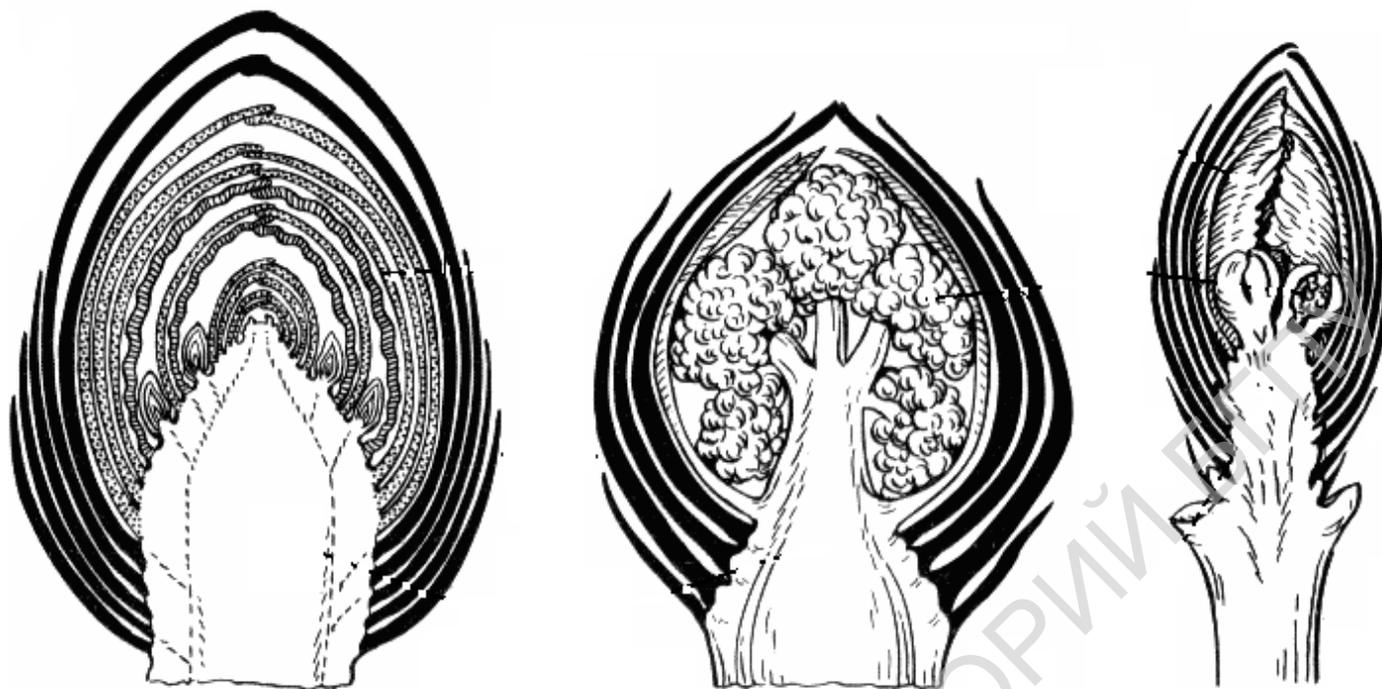


Рис.5 – Виды почек.

А – вегетативная; Б – генеративная; В – вегетативно-генеративная.

1 – почечные чешуи; 2 – листовые зачатки; 3 – зачатки соцветий; 4 – зачаточный стебель; 5 – зачаточные пазушные почки; 6 – конус нарастания побега; 7 – примордии.

Таблицы:

Таблица 1 – Строение корневых систем

Вид	Тип корневой системы	Схема	Наличие
-----	----------------------	-------	---------

растения	по происхождению	по морфологическому строению	по расположению в горизонтах почвы	по экологическим свойствам	по степени ветвления	по консистенции	корневой системы	главного, боковых и придаточных корней

Таблица 2 – Морфологическое строение побега

Растение	Побег								Филлотаксис
	с листьями					без листьев			
	Окраска побега	Средний размер листьев, см	Количество			Средняя длина междоузлий, см	Размер почек, см	Форма листового рубца	
узлов			листьев в узле	почек в пазухе листа					

Таблица 3 – Особенности строения почек древесных растений

Растение	Почка		Почечные чешуи		Листовой рубец	
	Форма	Филлотаксис	Цвет, опушенность	Среднее количество, шт.	Форма (рис.)	Количество листовых следов, шт.

Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Дайте определение корня, корневой системы.
2. Как называются корни, берущие начало от других корней, от главного корня, от зародышевого корешка семени, от стебля?
3. Чем отличается система главного корня стержневого типа от системы боковых и придаточных корней мочковатого типа?
4. Растения какой экологической группы имеют более глубоко проникающую в почву корневую систему?
5. Что собой представляет побег, узел, междоузлие, пазуха листа, метамер?
6. Дайте определение понятию «почка». Назовите ее основные элементы. Классифицируйте почки по строению, функциям.
7. Что собой представляет почечное кольцо, листовый рубец, листовый след?
8. В чем заключается биологическое значение ветвления? Чем отличаются верхушечное и боковое ветвление? Дайте определение понятиям базитония, акротония, мезотония.
9. Какие признаки растения используются для определения вида в безлистном состоянии?

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

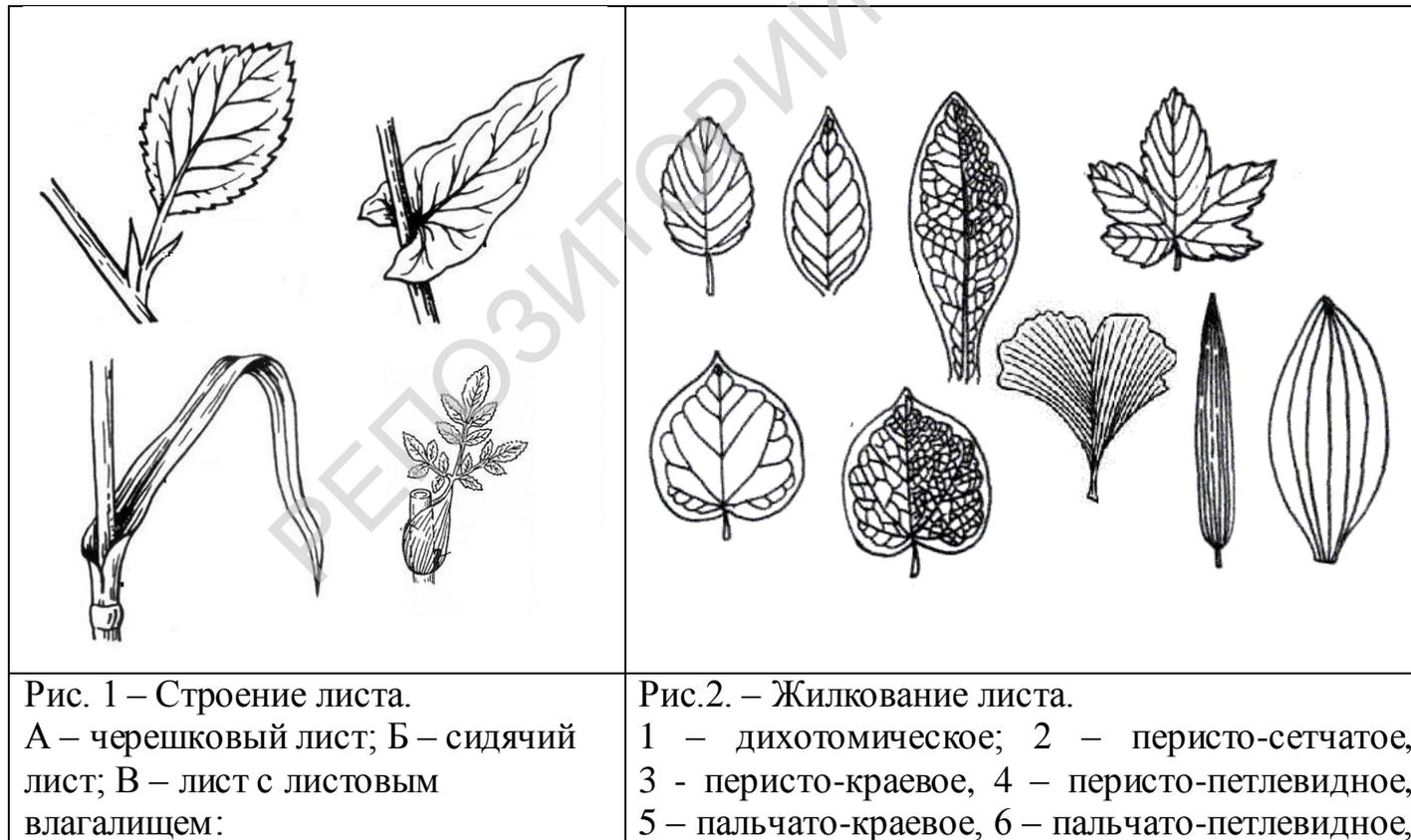
## Лабораторное занятие № 2

Тема: «Морфология листа».

### Работы:

1. Составные части листа. (гербарий «Строение листа»)
2. Листовая пластинка. (гербарии «Простые листья», «Дробление листовой пластинки», «Сложные листья»).

### Рисунки:



1 – листовая пластинка; 2 – черешок; 3 – прилистники; 4 – основание листа; 5 - основание листовой пластинки; 6 – узел; 7 - листовое влагалище.	7 – пальчато-сетчатое, 8 - параллельное, 9 - дуговидное.
--	--

Таблицы:

Таблица 1 – Морфологический анализ структуры листовой пластинки простых цельных листьев

Растение	Форма листовой пластинки	Схема листовой пластинки	Край	Верхушка	Основание	Жилкование

Таблица 2 – Морфологические особенности простых расчлененных листьев

Растение	Тип простого расчлененного листа	Схема

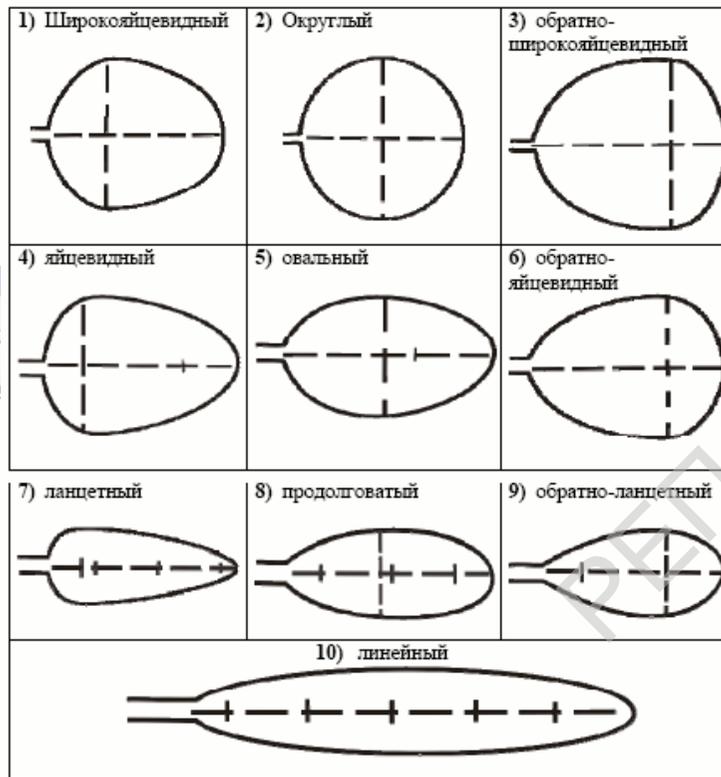
Таблица 3 – Морфологические особенности сложных листьев

Растение	Тип сложного листа	Схема

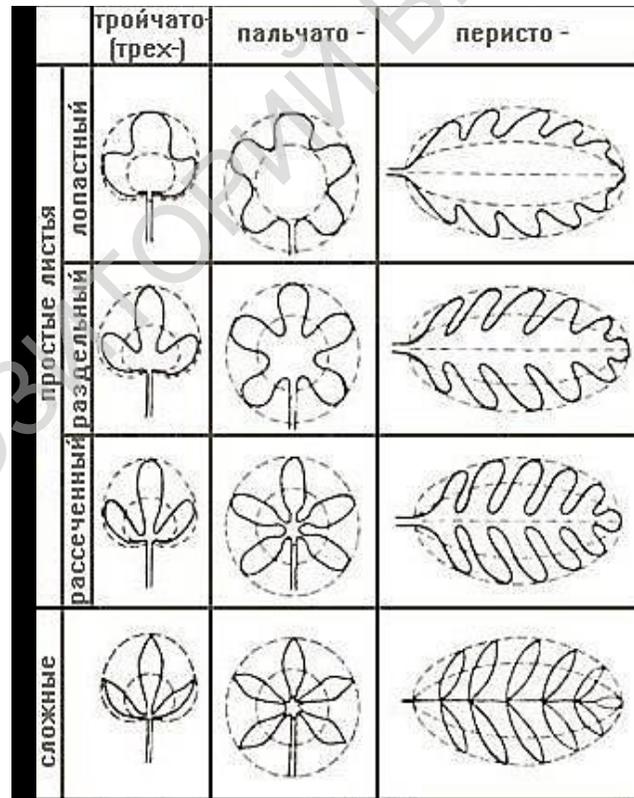
Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Охарактеризуйте лист как вегетативный орган.
2. Назовите основные части листа. Как классифицируются листья в зависимости от способа прикрепления к стеблю?
3. Чем простой лист отличается от сложного? Какие типы простых и сложных листьев существуют?
4. Чем обусловлено большое морфологическое разнообразие листьев?
5. Что собой представляют жилки? Какие типы жилкования вы знаете?
6. На конкретных примерах объясните, что собой представляют понятия «гетерофиллия», «анизовилия», «листовая формация».

### Простые цельные листья



### Расчлененные и сложные листья



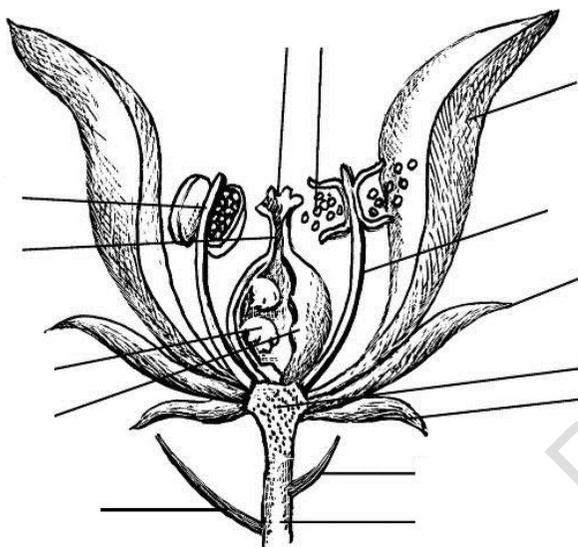
## Лабораторное занятие № 3

Тема: «Цветок».

### Работы:

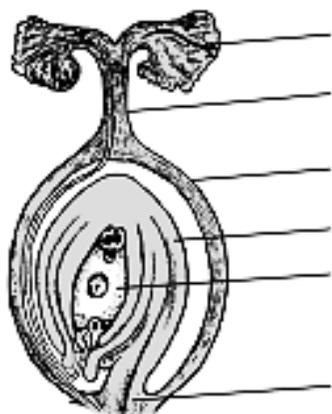
1. Актиноморфные цветки с двойным околоцветником.
2. Зигоморфные цветки с двойным околоцветником.
3. Цветки с простым околоцветником.
4. Строение завязи, семязачатка, пыльника.
5. Составление формул и диаграмм цветка.

### Рисунки:



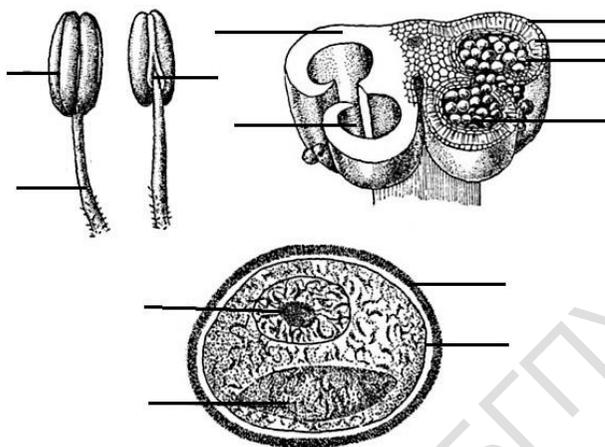
### Строение цветка:

- 1 – прицветник; 2 – прицветничек;  
3 – цветоножка; 4 – цветоложе;  
5 – чашечка; 6 – лепестки венчика;  
7 – тычиночная нить; 8 – пыльник;  
9 – рыльце пестика; 10 – столбик;  
11 – завязь; 12 – семязачаток;  
13 – подчашие; 14 – связник.



Строение пестика:

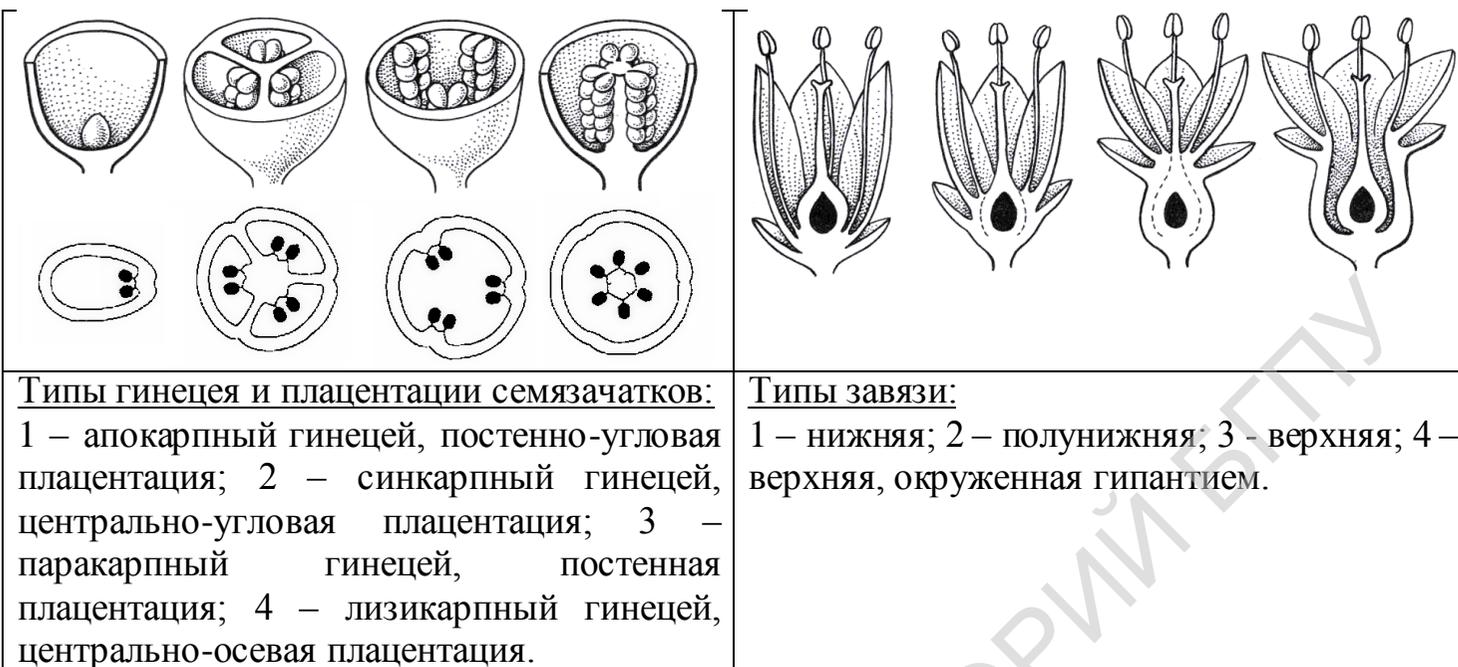
1 – завязь; 2 – столбик; 3 – рыльце;  
4 – семязачаток; 5 – зародышевый мешок; 6 – семяножка.



Строение тычинки:

1 – пыльник, 2 – связник; 3 – тычиночная  
нить; 4 – гнездо; 5 – тека;  
6 – эпидерма; 7 – эндотеций;  
8 – тапетум; 9 – пыльцевые зерна;  
10 – экзина; 11 – интина;  
12 – вегетативная клетка;  
13 – генеративная клетка.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ



Таблицы:

Таблица – 1.

<i>Вид растения</i>			
<i>Признаки</i>			
1. Тип цветка по положению на побеге ( <i>верхушечный, боковой</i> )			
2. Наличие прицветничков (+/-)			
3. Наличие цветоножки (+/сидячий)			
4. Симметрия цветка ( <i>актиноморфный, зигоморфный, асимметричный, бисимметричный</i> ).			
5. Тип околоцветника ( <i>гомохламидный, гетерохламидный</i> ,			

<i>монохламидный, апохламидный)</i>			
6. Количество кругов околоцветника			
7. Форма цветоложа ( <i>выпуклое, вогнутое, плоское, гипантий</i> )			
8. Тип цветка по расположению элементов ( <i>циклический, спиральный, гемициклический</i> )			
9. Тип чашечки ( <i>свободно- или спайнолистная</i> )			
10. Форма спайнолистной чашечки ( <i>трубчатая, колокольчатая, двугубая, вздутая и т.д.</i> )			
11. Окраска чашечки			
12. Опушение чашелистиков (+/-)			
13. Количество чашелистиков			
14. Наличие подчашия (+/-)			

15. Тип венчика ( <i>свободно- или спайнолепестный</i> )			
16. Форма спайнолепестного венчика ( <i>мотыльковый, двугубый, одногубый, воронковидный, колокольчатый, язычковый, ложноязычковый, трубчатый, трубчатоколесовидный, колесовидный и т.д.</i> )			
17. Окраска венчика			
18. Опушение лепестков (+/-)			
19. Количество лепестков			
20. Наличие привенчика (+/-)			
21. Окраска привенчика			
22. Наличие в зеве цветка бороздок, волосков (+/-)			
23. Наличие шпорцев (+/-)			
24. Наличие (+/-) и расположение нектарников			
25. Махровость цветка (+/-)			
26. Количество кругов андрцея			
27. Тип андрцея ( <i>свободный, многобратственный, однобратственный, двубратственный</i> )			
28. Сила андрцея ( <i>двусильный, четырехсильный и т.д.</i> )			
29. Количество тычинок			
30. Окраска пыльников			
31. Наличие стаминодев			
32. Количество кругов гинецея			

32. Количество пестиков			
33. Количество лопастей рыльца пестика			
34. Опушенность рыльца (+/-)			
35. Расположение завязи пестика (верхняя, нижняя, полунижняя, верхняя, окруженная гипантием)			
36. Наличие столбика (+/-)			
37. Тип гинецея (апокарпный, ценокарпный (пара-, син-, лизикарпный))			
38. Тип плацтации семязачатков (центрально-угловая, постенная, центрально-осевая, постенно-угловая)			
39. Количество семязачатков в гнезде			
40. Положение семязачатка в завязи (ортотропный, анатропный, гемитропный, кампилотропный, амфитропный)			
41. Пол цветка			
42. Формула цветка			

Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Укажите элементы цветка стеблевого и листового происхождения.
2. В чем заключается отличие циклического, ациклического и гемициклического цветка.
3. Какие цветки называются голыми (апохламидными)?

4. Каким образом развивается нижняя завязь, почему завязь, окруженная гипантием называется верхней?
5. Приведите примеры актиноморфных, зигоморфных, асимметричных, бисимметричных цветков.
6. Приведите доказательства, что тычинка – видоизмененный микроспорофилл, а пестик – видоизмененный мегаспорофилл.
7. Какие типы гинецея и плацентации семязачатков вы знаете?
8. Прочитайте следующие формулы цветков, объясните их строение:



9. Что такое диаграмма цветка? Поясните основные приемы ее составления.



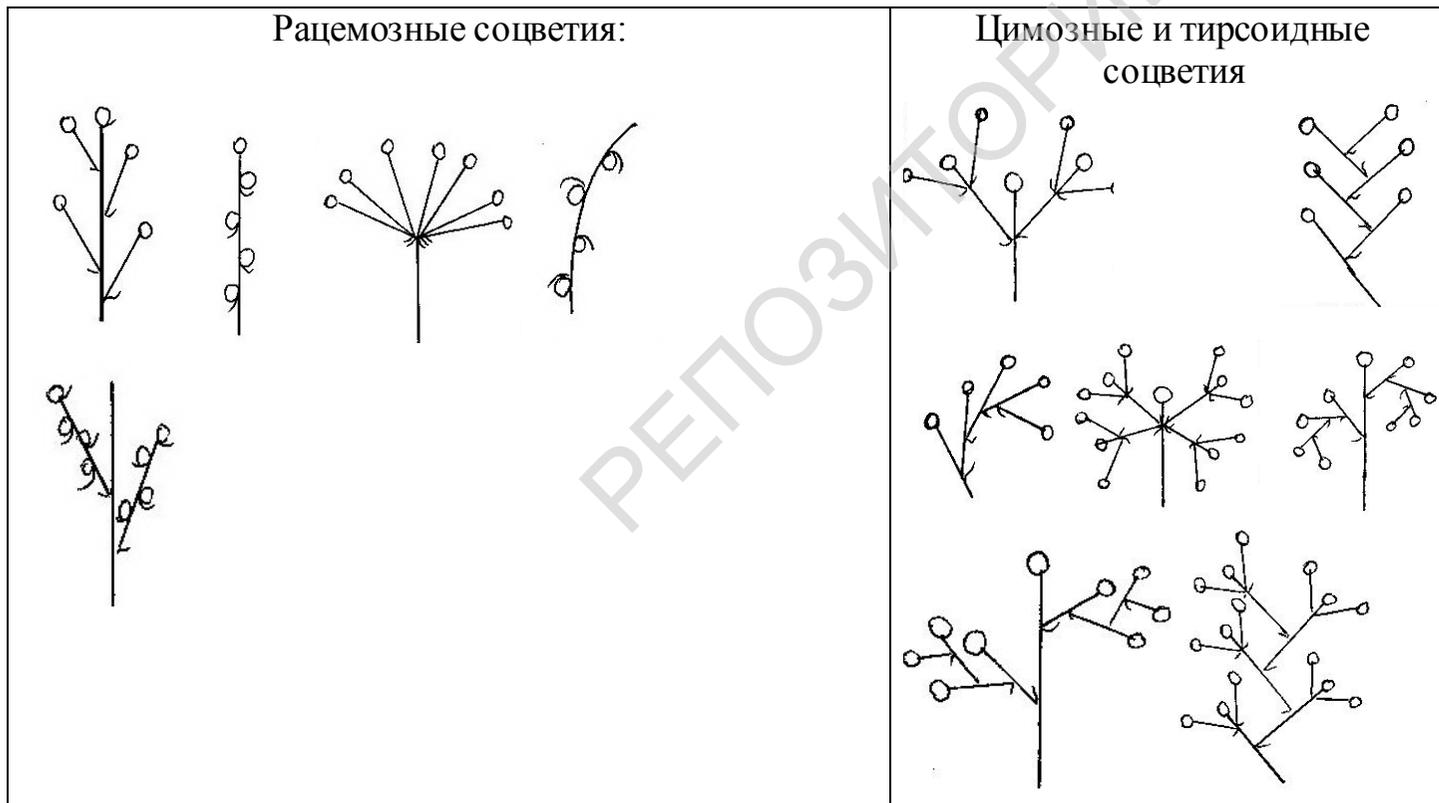
## Лабораторное занятие № 4

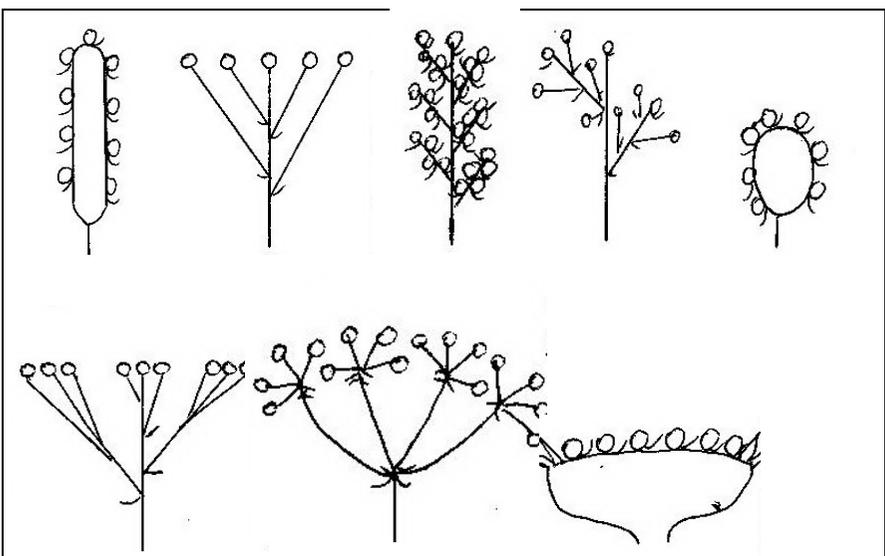
Тема: «Соцветия».

### Работы:

1. Морфологический анализ соцветий (*гербарий «Соцветия», лупы*).

### Рисунки:



	
<p>1 – колос; 2 – кисть; 3 – початок; 4 – головка; 5 – корзинка; 6 – зонттик; 7 – щиток; 8 – сережка; 9 – сложный колос; 10 – метелка; 11 – сложный зонттик; 12 – сложный щиток; 13 – султан.</p>	<p>1 – завиток; 2 – извилина; 3 – дихазий; 4 – плеюхазий; 5 – двойной завиток; 6 – двойная извилина; 7 – тирсоидная сережка.</p>



<i>дихо-томическое)</i>									
6. Тип развития цветков в соцветии ( <i>акропетальное – от основания к вершине, центростремительное – цветки в одной плоскости</i> )									
7. Вид соцветия, его схема									

Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Поясните биологическое значение соцветий.
2. Каковы принципиальные отличия простых соцветий от сложных, закрытых от открытых?
3. В чем сходство и различия следующих пар соцветий: колос – початок, колос – головка, головка – корзинка, зонтик – щиток, кисть – метелка, сложный колос – султан, извилина – завиток, дихазий – плейохазий?
4. Дайте определение понятию «агрегатное соцветие». Зарисуйте схематично щиток головок, метелку корзинок, щиток корзинок, кисть головок, зонтик головок.
5. Какой тип ветвления цветоноса и боковых осей характерен для тирсоидных, цимозных и рацемозных сложных соцветий?

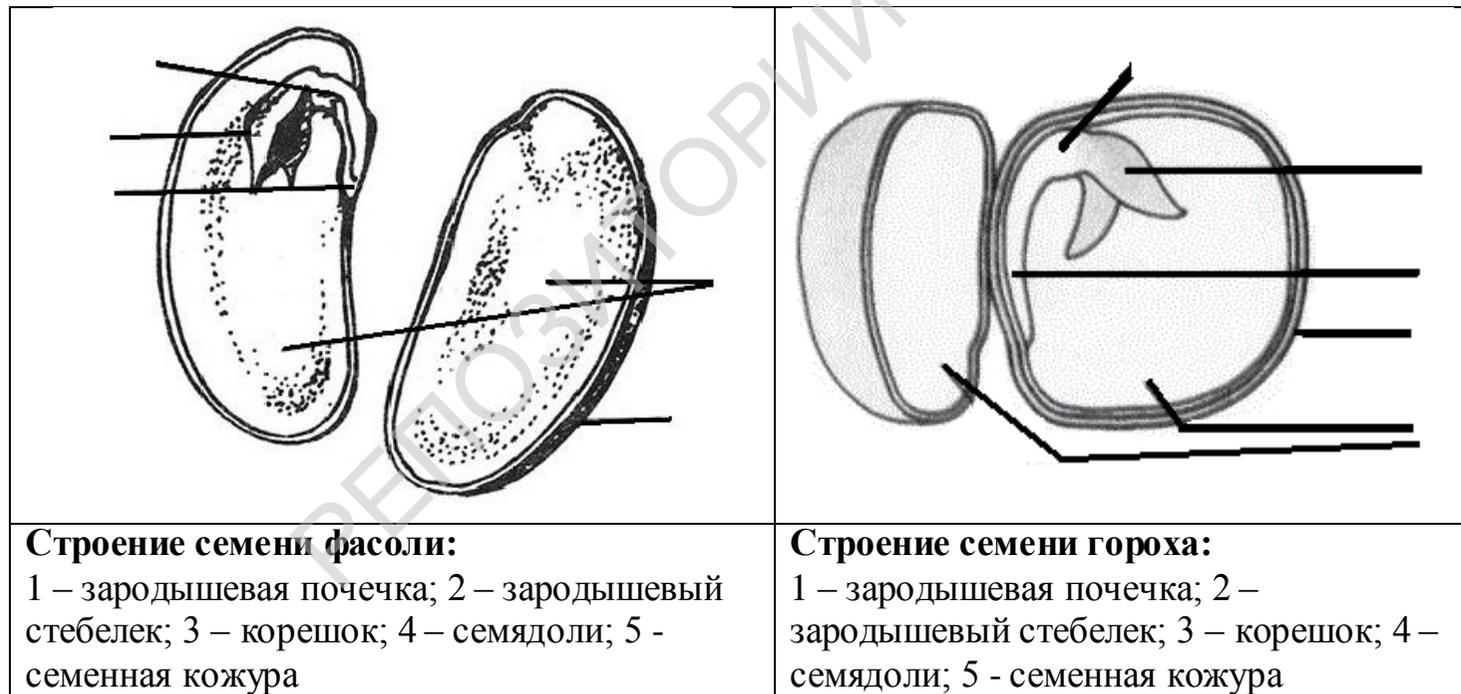
## Лабораторное занятие № 5

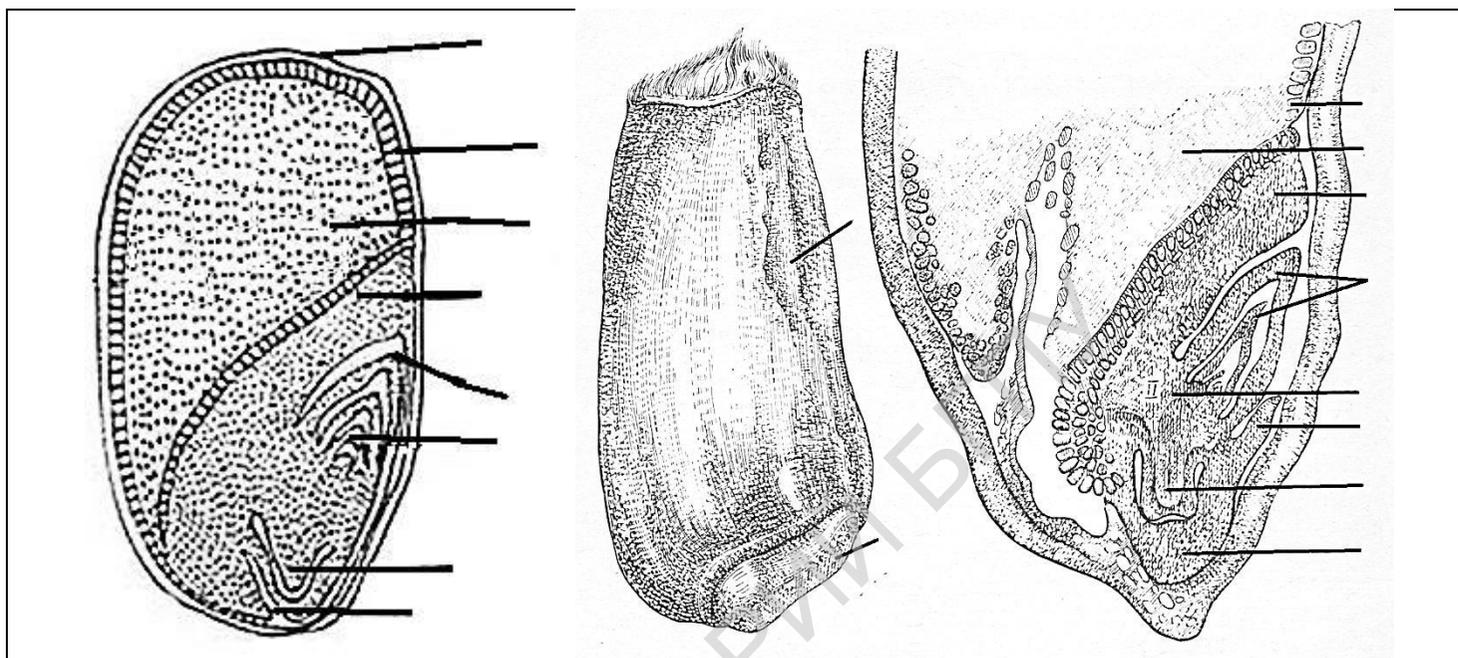
Тема: «Семена. Проростки».

### Работы:

1. Морфология семян однодольных и двудольных растений (*семена кукурузы обыкновенной, ячменя обыкновенного, пшеницы мягкой, фасоли обыкновенной, гороха посевного*)
2. Морфологический анализ проростков однодольных и двудольных растений с надземным и подземным типом прорастания семян (*проростки кукурузы обыкновенной, ячменя обыкновенного, фасоли обыкновенной, гороха посевного*)

### Рисунки:



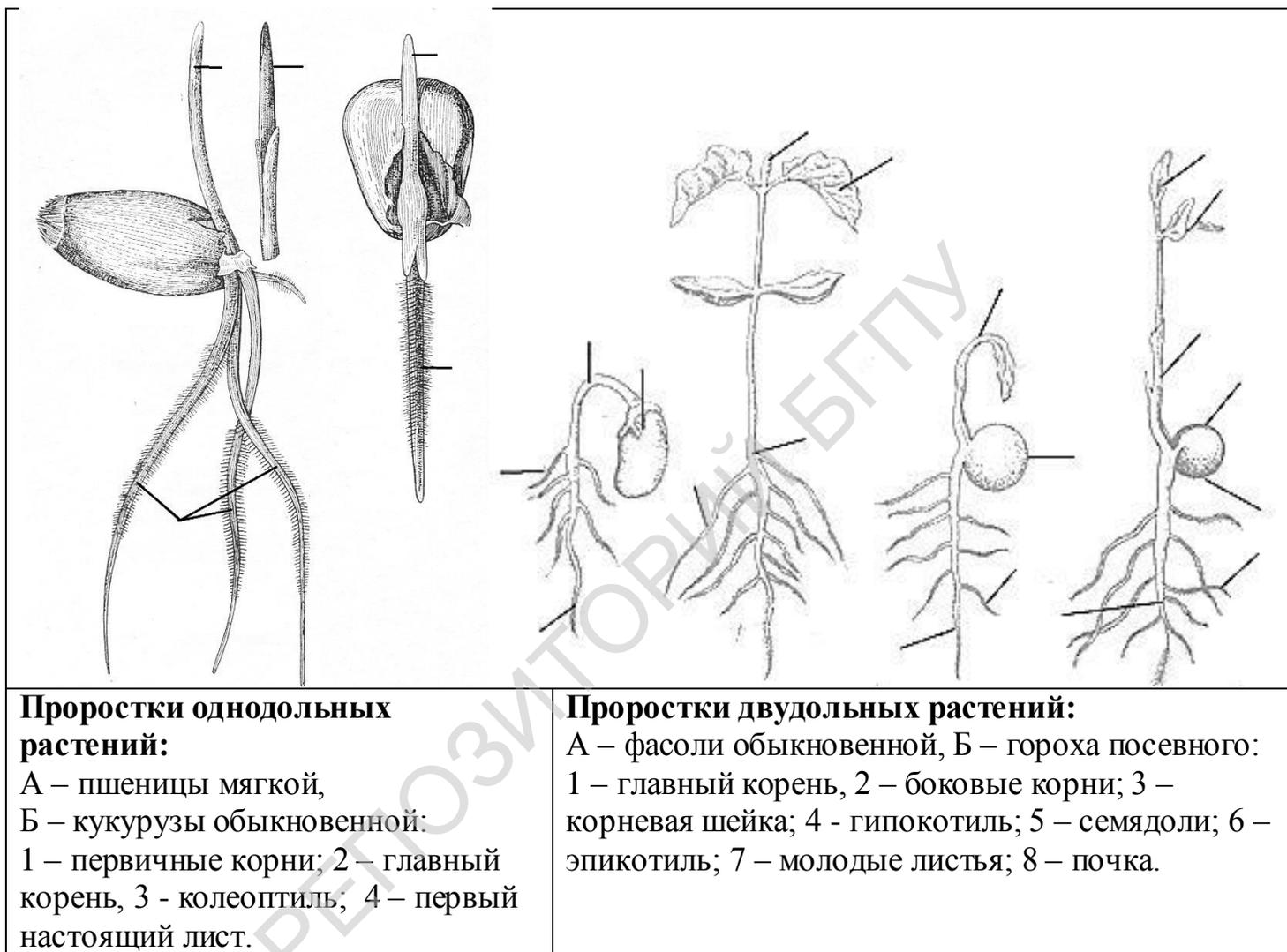


**Строение семени кукурузы:**

1 – семенная кожура; 2 – алейроновый слой;  
3 – эндосперм; 4 – семядоля; 5 – колеоптиль;  
6 – почечка; 7 – корешок; 8 – колеориза.

**Строение зерновки пшеницы:**

1 – эндосперм; 2 – крахмалоносная часть  
эндосперма; 3 – щиток; 4 – почечка;  
5 – стебелек; 6 – эпипласт; 7 – корешок;  
8 – колеориза.



**Проростки однодольных растений:**

А – пшеницы мягкой,  
 Б – кукурузы обыкновенной:  
 1 – первичные корни; 2 – главный корень, 3 - coleoptиль; 4 – первый настоящий лист.

**Проростки двудольных растений:**

А – фасоли обыкновенной, Б – гороха посевного:  
 1 – главный корень, 2 – боковые корни; 3 – корневая шейка; 4 - гипокотиль; 5 – семядоли; 6 – эпикотиль; 7 – молодые листья; 8 – почка.

Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Дайте определение понятию «семя». В чем заключается биологическое значение семян?
2. Из каких структур семязачатка формируется зародыш, эндосперм, перисперм, семенная кожура, семявход, рубчик?
3. Чем отличаются семена однодольных и двудольных растений?

4. Назовите типы семян по наличию и расположению в них питательных тканей.
5. Чем отличается прорастание семян однодольных и двудольных растений?
6. Что собой представляет проросток? Как происходит формирование проростка однодольных и двудольных растений

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

## Лабораторное занятие № 6

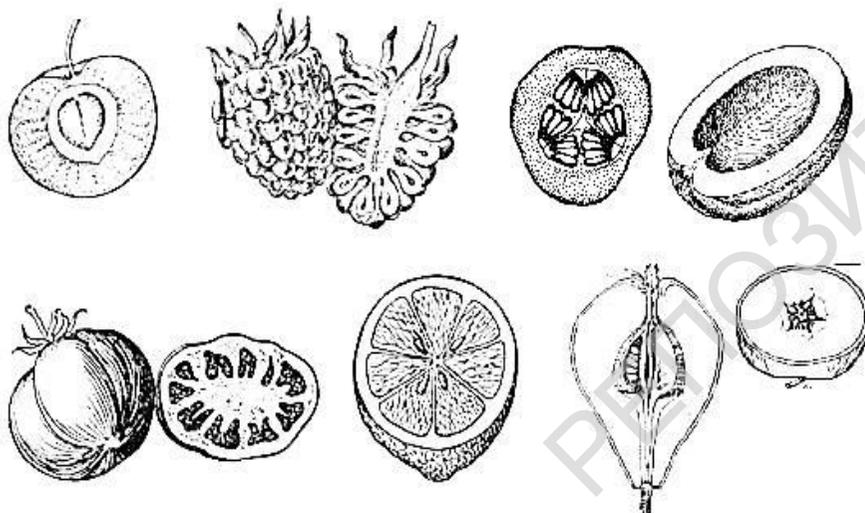
Тема: «Плоды».

### Работы:

1. Анализ сочных односемянных и многосемянных плодов (*методические иллюстративные материалы «Сочные плоды», коллекция сочных плодов*).
2. Анализ сухих односемянных и многосемянных плодов (*коллекция сухих плодов*).

### Рисунки:

Сочные плоды



Сухие плоды

- 1 – ягода;
- 2 – яблоко;
- 3 – померанец;
- 4 – тыква;
- 5 – костянка;
- 6 – многокостянка.



- 1 – коробочка;
- 2 – листовка;
- 3 – боб;
- 4 – стручок;
- 5 – стручочек;
- 6 – орех;
- 7 – семянка;
- 8 – зерновка;
- 9 – желудь;
- 10 – крылатка;
- 11 – погруженный многоорешек.

Таблицы:

Таблица – 1.

Характеристики плода	Окраска, характер поверхности	Консистенция околоплодника	Тип околоплодника ( <i>гомо- или</i> )	Кол-во семян	Тип вскрывания плода	Приспособленность для распространения плодов	Способ распространения	Тип гинцея	Вид плода
Вид растения									
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

Задания для подготовки к защите лабораторного занятия:

1. Из какого органа цветкового растения формируется плод? Какие элементы цветка участвуют в образовании плода всегда, а какие лишь в отдельных случаях?
2. Какие плоды называются истинными, ложными, простыми, сборными, дробными, членистыми, сухими, сочными?
3. Какие принципы лежат в основе классификации плодов?
4. Опишите варианты строения перикарпия сочных плодов.
5. В чем сходство и отличие плодов – стручок и боб, боб и коробочка?
6. Как следует правильно называть плоды перечисленных ниже растений, называемых ягодами: клюква, малина, вишня, смородина, шиповник, костяника, слива, черника, брусника, черешня, рябина?
7. Назовите плоды следующих растений: айва, абрикос, кабачок, ананас, апельсин, киви, арбуз, помело, лайм, арахис, грецкий орех, каштан конский.
8. Чем отличается соплодие от сборного плода? Приведите примеры.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ