

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 20.11.2025 17:45:10

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a12b14045c01c60994a040b501b2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Приморский государственный аграрно-технологический университет

Ботаника

**Методические указания для лабораторных занятий
и самостоятельной работы**

***по морфологии генеративных
органов цветковых растений***

для обучающихся по основной образовательной программе среднего
профессионального образования
специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство

Электронное издание

Уссурийск 2025

УДК 581.82

Составитель: С. В. Гамаева, ст. преподаватель института лесного и лесопаркового хозяйства

Ботаника: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы по морфологии генеративных органов цветковых растений для обучающихся по основной образовательной программе среднего профессионального образования специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство [Электронный ресурс] / сост. С.В. Гамаева. - ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ.– Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025. – 32 с. Режим доступа: [www de primacad.ru](http://www.de.primacad.ru)

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины (модуля).

Включают краткое описание строения генеративных органов цветковых растений, принципы классификации соцветий, семян и плодов; правила составления формул и диаграмм цветков; перечень заданий, рисунки, обозначения и пояснения к ним.

Рецензент: Розломий Н.Г.– канд. биол. наук, доцент ИЛХ ФГБОУ ВО
Приморский ГАТУ

© С.В. Гамаева, 2025
© ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

ПРЕДИСЛОВИЕ

При подготовке обучающихся по дисциплине (модулю) «Ботаника» особое внимание уделяется систематике цветковых растений, которая базируется, в первую очередь, на особенностях строения генеративных органов этого отдела высших растений. Данные методические указания направлены на оказание помощи в освоении учебного материала, связанного с изучением разнообразия строения цветков, соцветий, семян и плодов покрытосеменных растений. В них в кратком изложении приводятся основные термины и понятия, а также иллюстрации, поясняющие те или иные особенности строения генеративных органов цветковых растений. Описываются приемы составления формул и диаграмм цветков. Методические указания ориентированы на возможность самостоятельного изучения или повторения обучающимися изложенного материала и выполнение предложенных заданий.

Тема 1

Строение цветка

Формула и диаграмма цветка

Цель занятия: ознакомить студентов с разнообразием строения цветков, правилами составления их формул и диаграмм.

Материалы и оборудование

1. Живые и фиксированные цветки земляники, гороха, лилии и др.
2. Лупы, препаровальные иглы, чашки Петри.

Общие замечания

Цветок (*flos*) - это видоизменённый укороченный спороносный побег, в котором цветоножка и цветоложе имеют стеблевое происхождение, а чашелистики, лепестки, тычинки и пестики представляют собой видоизменённые стерильные и фертильные листья.

Части цветка

1. **Цветоножка** - это часть цветка, при помощи которой он крепится к стеблю. Лишенные цветоножки цветки называются сидячими (цветки подорожника).
2. **Цветоложе** - это верхняя расширенная часть цветоножки, на которой располагаются все остальные члены цветка: чашелистики, лепестки, тычинки и пестики.

По форме цветоложе может быть:

а) *плоским*



в) *коническим*



б) *выпуклым*



г) *вогнутым*



У некоторых растений после опыления и оплодотворения, т.е. в период созревания семян и плодов, цветоложе сильно разрастается, становится сочным и мясистым. К примеру: коническое цветоложе земляники (клубники) приобретает ещё и прекрасные вкусовые качества (рис.1).

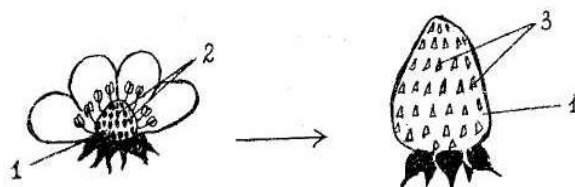


Рис. 1. Изменения в цветке земляники после двойного оплодотворения.

1 — цветоложе, 2 - пестики, 3 - плоды (семянки)

3. Чашелистики - представляют собой наружный круг листочков и обычно имеют зелёную окраску. **Совокупность чашелистиков называется чашечкой (Calyx).**

Типы чашечки

- а) *раздельнолистная* (если чашелистики не срастаются между собой);
- б) *спайнолистная* (если чашелистики срослись между собой хотя бы своим основанием).

4. Лепестки обычно крупнее чашелистиков и имеют яркую окраску. **Совокупность лепестков называется венчиком (Corolla).**

Типы венчика

- а) *раздельнолепестный* (если лепестки свободные, не сросшиеся);
- б) *спайнолепестный* (если лепестки срослись между собой хотя бы основаниями).

Чашелистики и лепестки являются стерильными придатками цветка и в совокупности называются **околоцветником**.

Функции околоцветника:

- а) привлечение насекомых-опылителей;
- б) защитная.

Типы околоцветника

Двойным – называется околоцветник, состоящий из окрашенных в зеленый цвет чашелистиков и окрашенных в яркий цвет лепестков (цветок яблони) (рис. 2, А).

Простым – называется околоцветник, состоящий из одинаково окрашенных листочков. Если все листочки околоцветника окрашены в зеленый цвет, то он называется *простым чашечковидным* (щавель, свекла) (рис.2,В).

Простой венчиковидный околоцветник состоит только из яркоокрашенных листочков (лилия, тюльпан) (рис. 2, Б).

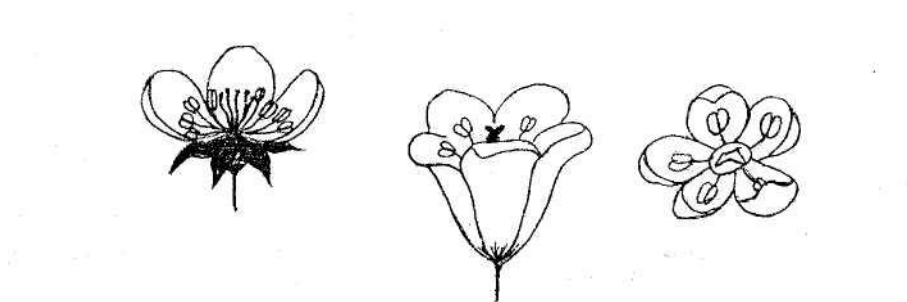


Рис.2. Типы околоцветника.

А - двойной околоцветник цветка яблони; Б - простой венчиковидный околоцветник цветка лилии;
В - простой чашечковидный околоцветник листа свеклы

5. Тычинки — представляют собой видоизменённые микроспорофиллы и состоят из тычиночной нити и пыльника. **Совокупность тычинок называется андроцеом (Androeceum).**

Типы андрцея

- а) *многобра́тственным* (свободным) - называется андроцей, состоящий из нескольких не сросшихся между собой тычинок (рис.3, А);
- б) *однобра́тственным* – называется андроцей, у которого все тычинки сросшиеся (рис. 3,Б);
- в) *двубра́тственным* – называется андроцей, у которого все тычинки сросшиеся, а одна – остается свободной (рис. 3, В);
- г) *двуси́льным* - называется андроцей, у которого две тычинки выше остальных (рис.3, Г);
- д) *четырёхси́льным* - называется андроцей, у которого четыре тычинки выше других (рис.3, Д).

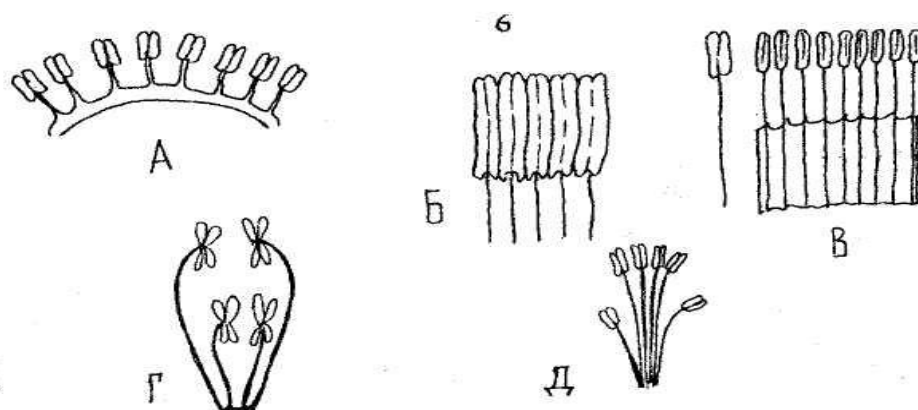


Рис.3. Типы андрцея

А - многобра́тственный; Б - однобра́тственный; В - двубра́тственный;

Г - двуси́льный; Д – четырёхси́льный

6. Пестик обычно состоит из рыльца, столбика и завязи – нижней расширенной части, на внутренних стенках которой находятся семязачатки (семязачатки). Пестики сформированы плодолистиками (гомологами мегаспорофиллов) и образовались в результате срастания последних своими краями или боковыми поверхностями (рис. 4). **Совокупность плодолистиков в цветке называется гинецеем (Гинецеум).**

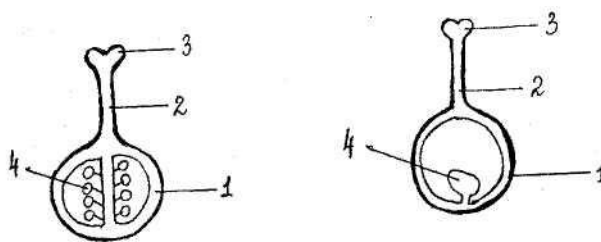


Рис.4. Строение пестика

1 - завязь, 2 - столбик, 3 — рыльце, 4 — семяпочка

Типы гинецея

Простым - называют гинецей, образующий только один пестик. В этом случае пестик может быть сформирован:

а) только одним плодолистиком и тогда он называется *простым апокарпным* (рис. 5);

б) двумя и более сросшимися между собой плодолистиками и тогда он называется *простым ценокарпным* (рис. 6).

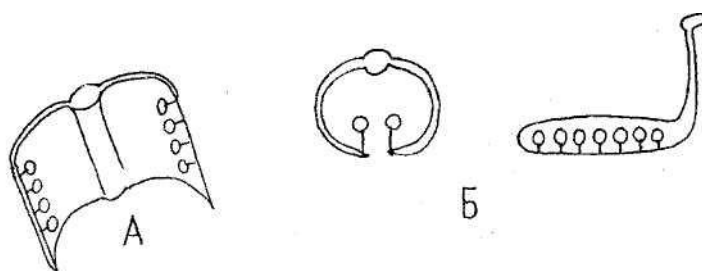


Рис. 5. Образование простого апокарпного гинецея

А – плодолистик, Б - простой апокарпный гинецей в поперечном и продольном разрезах

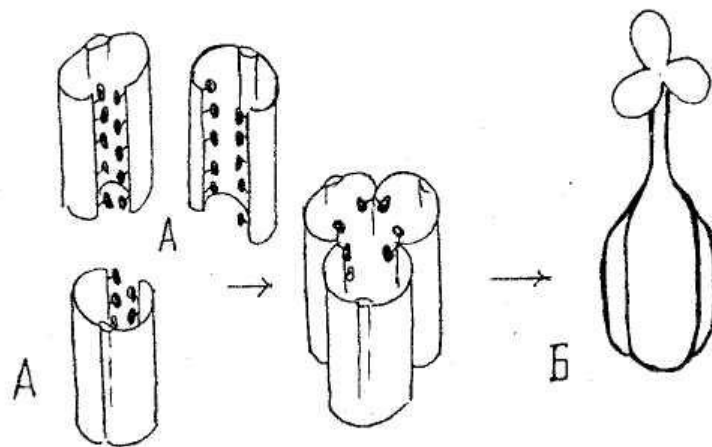


Рис. 6. Образование простого ценокарпного гинецея путём срастания трёх
плодолистиков

А – плодолистики, Б — простой ценокарпный гинецей

Из стенок завязи пестика после опыления и оплодотворения формируется плод, а из семязачатков – семена.

Сложным - называют гинецей, состоящий из нескольких плодолистиков, не срастающихся между собой и образующих много пестиков (рис.7).



Рис.7. Общий вид сложного гинецея

Типы завязи

В зависимости от положения завязи по отношению к другим частям цветка различают следующие типы завязи:

а) *верхняя завязь* - располагается на поверхности плоского, выпуклого или вогнутого цветоложа. Все другие части цветка при этом могут находиться ниже, под завязью (цветок подпестичный), или выше, над завязью (цветок надпестичный) (рис.8 А, Б).

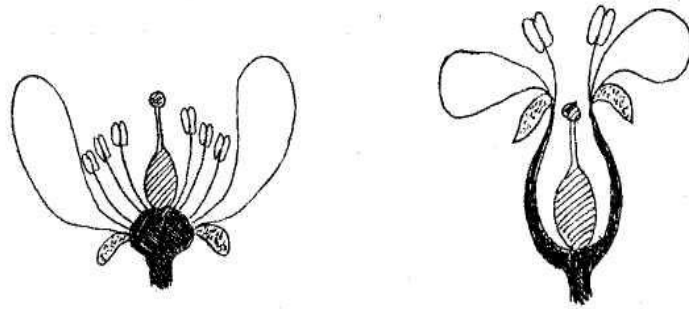


Рис.8. Верхняя завязь.

А - цветок подпестичный, Б - цветок надпестичный

б) *нижняя завязь* - срастается своими стенками со стенками вогнутого цветоложа. Все другие члены цветка при этом располагаются выше, над завязью, т.е. цветок всегда надпестичный (рис.9).

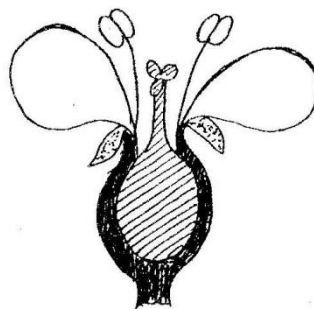


Рис. 9. Нижняя завязь, цветок надпестичный.

в) *средняя завязь* - характеризуется тем, что нижняя часть её срастается с цветоложем, а верхняя остаётся свободной.

Помимо перечисленных выше признаков при анализе строения цветка следует учитывать еще и другие: пол цветка, тип симметрии, порядок расположения членов цветка на цветоложе.

1. Пол цветка определяется наличием в нем тычинок и пестиков:

- а) *обоеполым* называется цветок, несущий и тычинки, и пестики;
- б) *тычиночным* (мужским) – цветок, содержащий только тычинки;
- в) *пестичным* (женским) – цветок, несущий только пестики;
- г) *бесполым* – цветок, не имеющий ни тычинок, ни пестиков.

2. Тип симметрии определяется количеством плоскостей симметрии, которые можно провести через околоцветник:

- а) *цветки актиноморфные, правильные* (имеют две и более плоскости симметрии) (рис. 10, А);
- б) *цветки зигоморфные, неправильные* (имеют только одну плоскость симметрии) (рис.10, Б);
- в) *цветки асимметричные* (не имеют ни одной плоскости симметрии) (рис. 10, В).

3. Расположение членов цветка на цветоложе:

- а) *спиральное* – соответствует спиральному расположению листьев на побеге, при этом наружный виток спирали составляют чашелистики, следующие – лепестки, тычинки, а внутренние витки образуют плодолистики (пестики).
- б) *циклическое* – соответствует мутовчатому листорасположению, при этом чашелистики образуют наружный круг, следующие один-два круга образуют лепестки, затем – тычинки, а внутренний круг — пестики.

в) *гемициклическое* — сочетает спиральное и циклическое расположение членов цветка на цветоложе. При этом чашелистики и лепестки располагаются по кругу, а тычинки и пестики — по спирали.

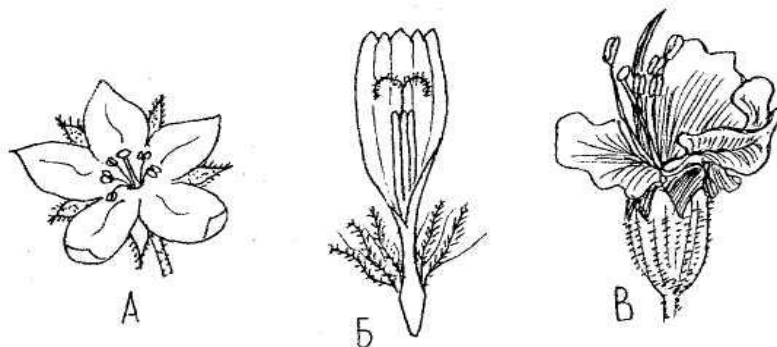


Рис. 10. Формы околоцветников.

А — актиноморфный; Б — зигоморфный; В — асимметричный

Формула и диаграмма цветка

Конкретную информацию о структуре цветка, изучаемого растения дают формула и диаграмма. При составлении формулы принято использовать серию условных символов (знаков), выражающих определённые понятия. Так, чашечка обозначается символом *Ca*, венчик — *Co*, андроцей — *A*, гинецей — *G*, простой околоцветник — *P*. Число чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков обозначается цифрой в нижнем правом углу соответствующего символа (табл.1).

Таблица 1

Символы, используемые для написания формулы цветка

Часть цветка	Символ	Примеры и пояснения
1	2	3
Чашечка	Ca (Calyx)	
а) раздельнолистная	Ca_n	Ca_5 - чашечка раздельнолистная, состоит из пяти свободных чашелистиков (лютик)
б) спайнолистная	$Ca_{(n)}$	$Ca_{(5)}$ - чашечка спайнолистная, состоит из пяти сросшихся чашелистиков (картофель)
Венчик	Co (Corolla)	
а) раздельнолепестный	Co_n	Co_5 - венчик раздельнолепестный, состоит из пяти свободных лепестков (яблоня)
б) спайнолепестный	$Co_{(n)}$	$Co_{(5)}$ - венчик спайнолепестный, состоит из пяти сросшихся лепестков (картофель)
Двойной околоцветник	$Ca_n \quad Co_n$	$Ca_{(5)} \quad Co_5$ - околоцветник двойной, состоит из пяти сросшихся чашелистиков и пяти свободных лепестков венчика (яблоня)

Продолжение таблицы I

Часть цветка	Символ	Примеры и пояснения
1	2	3
<i>Простой околоцветник</i> <i>(венчиковидный или чашечковидный)</i>	P (Perigonium)	P_5 - околоцветник простой, венчиковидный (или чашечковидный), состоит из пяти свободных долей
	P_n	
	$P_{(n)}$	$P_{(5)}$ - околоцветник простой, венчиковидный (или чашечковидный), состоит из пяти сросшихся долей
<i>Андроцей</i>	A (Androeceum)	A_∞ - андроцей многобратственный, состоит из множества свободных тычинок (вишня)
	$A_n \cdot A_\infty$	
	$A_{(n)}$	$A_{(5)}$ - андроцей однобратственный, состоит из пяти сросшихся тычинок (одуванчик)
	$A_{(n)+1}$	$A_{(9)+1}$ – андроцей двубратственный, состоит из девяти сросшихся и одной свободной тычинки (горох)
а) многобратственный (свободный)		
б) однобратственный		
в) двубратственный		

Продолжение таблицы I

Часть цветка	Символ	Примеры и пояснения
1	2	3
<i>Гинецей</i>	G (Gynoeceum)	
а) сложный	$G_n \cdot G_\infty$	G_5 - гинецей сложный, состоит из 5 свободных плодолистиков.
б) простой апокарпный	G_1	G_1 - простой апокарпный гинецей, образован одним плодолистиком.
в) простой ценокарпный	$G_{(n)}$	$G_{(3)}$ - гинецей простой ценокарпный, образован тремя сросшимися плодолистиками.
<i>Завязь верхняя</i>	$G_{\underline{n}}$	Чёрточка ставится внизу, под числом, обозначающим число плодолистиков.
<i>Завязь нижняя</i>	G_n^-	Чёрточка ставится вверху, над числом, обозначающим число плодолистиков.
<i>Завязь средняя</i>	G_n-	Чёрточка ставится сбоку от числа, обозначающего число плодолистиков.
<i>Цветок обоеполый</i>	♀	Цветки яблони, вишни.
<i>Цветок тычиночный</i>	♂	Мужские цветки ("пустоцветы") огурцов.
<i>Цветок пестичный</i>	♀	Женские цветки огурцов, формирующие плоды.

Продолжение таблицы I

Часть цветка	Символ	Примеры и пояснения
1	2	3
<i>Цветок бесполой</i>	○	Краевые воронковидные цветки в соцветии василька.
<i>Цветок актиноморфный</i>	*	Цветки вишни, яблони (имеют две и более плоскости симметрии).
<i>Цветок зигоморфный</i>	↗ ; %	Цветки гороха, фасоли (имеют одну плоскость симметрии).
<i>Цветок асимметричный</i>		Цветки канны (не имеют плоскости симметрии).

где: n – число членов цветка;

∞ - символ бесконечности, неопределённости. Используется в случае, если число каких-либо членов в цветке непостоянно или 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} .

Задание №1. Рассмотрите рисунок и фиксированный цветок земляники. Проанализируйте его строение и записанную ниже формулу.

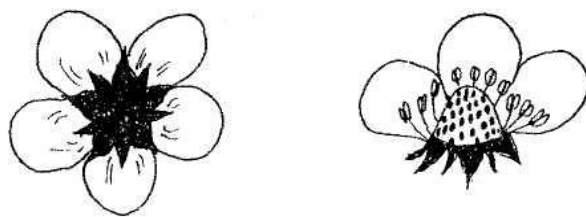


Рис. 11. Цветок земляники.

Формула цветка земляники:

$$\text{♀} * \text{Ca}_{(5+5)} \text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_\infty$$

Читаем формулу следующим образом: *цветок земляники обоеполый; актиноморфный; околоцветник двойной, состоит из 10 сросшихся в основании чашелистиков, расположенных в два круга (чашечка с подчашием), и 5 свободных лепестков венчика; андроцей многобратственный, состоит из неопределённого числа тычинок; гинецей сложный, состоит из неопределённого числа плодолистиков; завязь верхняя.*

Задание №2. Рассмотрите рисунок или живые (фиксированные) цветки гороха и лилии. Составьте их формулы.

Диаграмма цветка

Строение цветка можно отобразить и при помощи диаграммы. Диаграмма представляет собой графическое изображение проекции цветка на плоскости, где определённые члены цветка обозначаются строго определёнными фигурами: кроющий лист, прицветники и чашелистики показываются серповидными дугами с килем, причем чашелистики выделяют штриховкой; лепестки - серповидными дугами без кия, тычинки - фигурами, более или менее отражающими очертания поперечного разреза через пыльники, гинецей - кольцевидной фигурой, изображающей поперечное сечение через завязь (рис. 12).

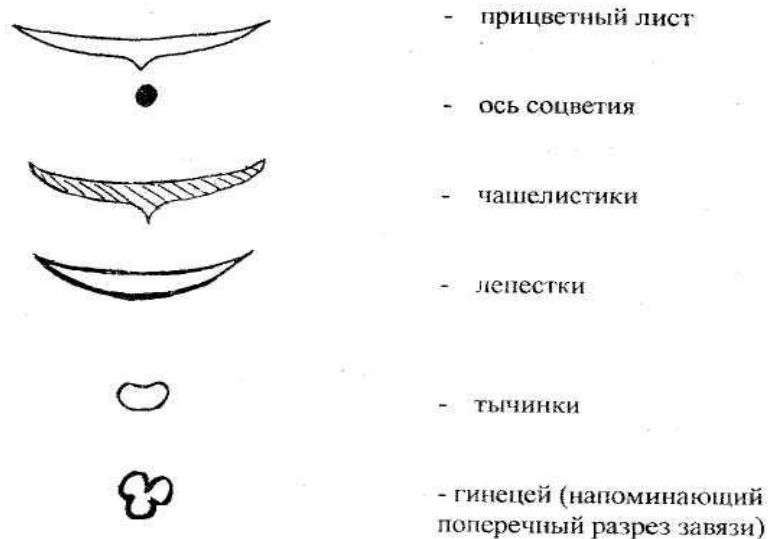


Рис. 12. Фигуры, используемые для обозначения членов цветка на диаграмме.

Так, для цветка земляники диаграмма будет выглядеть следующим образом (рис. 13):

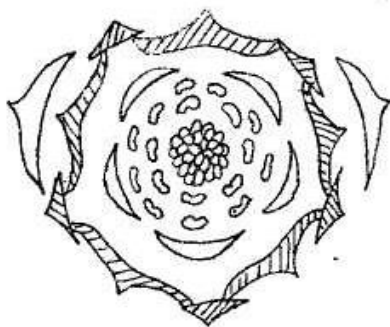


Рис. 13. Диаграмма цветка земляники.

Сросшиеся члены цветка в диаграмме соединяют линиями. В отличие от формулы, диаграмма цветка даёт представление о расположении его членов на цветоложе (спиральное, циклическое или гемициклическое). Но, зато, по ней нельзя определить тип завязи. Таким образом, формула и диаграмма цветка дополняют друг друга.

Задание № 3. Зарисуйте диаграмму цветка лилии.

Тема 2

Соцветия

Цель занятия: познакомиться с принципами классификации и типами соцветий. Научиться определять типы соцветий.

Материалы и оборудование

Гербарий соцветий, комнатные растения.

Общие замечания

Соцветие (inflorescentia) — это побег или система побегов, несущих цветки и видоизменённые вегетативные листья - прицветники и прицветнички.

Наиболее приемлемой считается классификация соцветий по способу ветвления и последовательности развития цветков. Согласно этому принципу, все соцветия делят на два основных типа: *моноподиальные* (бокоцветные), соответствующие моноподиальному типу ветвления и *симподиальные* (верхоцветные), соответствующие симподиальному и ложнодихотомическому ветвлениям.

У моноподиальных соцветий первыми распускаются боковые цветки. У симподиальных — верхушечный цветок.

Моноподиальные соцветия в свою очередь подразделяют на *простые* и *сложные*.

У *простых моноподиальных* соцветий на главной оси находятся цветки (сидячие или на цветоножках) (рис. 14).

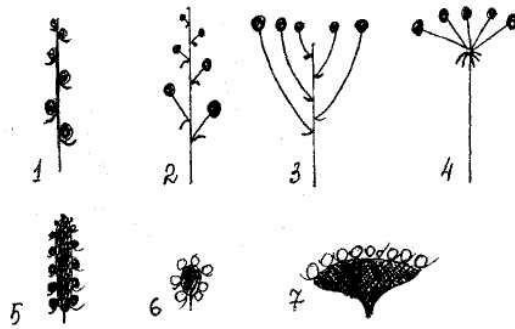


Рис.14. Простые моноподиальные соцветия.

1 - колос, 2 - кисть, 3 - щиток, 4 - зонтик, 5 - початок; 6 - головка, 7 – корзинка

У *сложных моноподиальных* соцветий на главной оси находятся *простые соцветия* (рис.15).

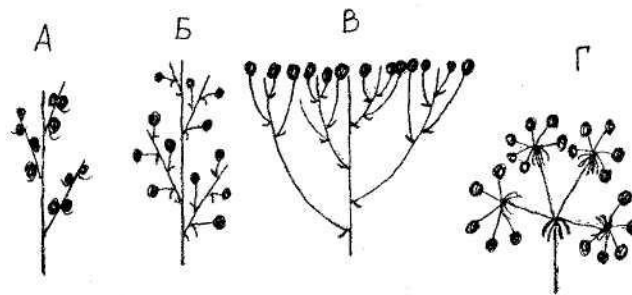


Рис. 15. Сложные моноподиальные соцветия.

А – сложный колос; Б - метелка; В - сложный щиток; Г' - сложный зонтик

Симподиальные соцветия всегда сложные, так как состоят из системы боковых ветвей. Наиболее часто встречаются следующие формы симподиальных соцветий:

1. *Монохазий*, или однолучевой верхоцветник. У таких соцветий под верхушечным цветком закладывается одна ось второго порядка, также заканчивающаяся цветком и т.д. (рис. 16, А).

2. *Дихазий*, или двулучевой верхоцветник. У таких соцветий под верхушечным цветком закладываются две оси второго порядка, также заканчивающиеся цветком и т.д. (рис. 16, Б).
3. *Плейохазий*, или многолучевой верхоцветник. Соцветие, у которого под верхушечным цветком закладывается три и более удлиненных подцветочных оси, заканчивающихся цветками и т.д. (рис. 16, В).

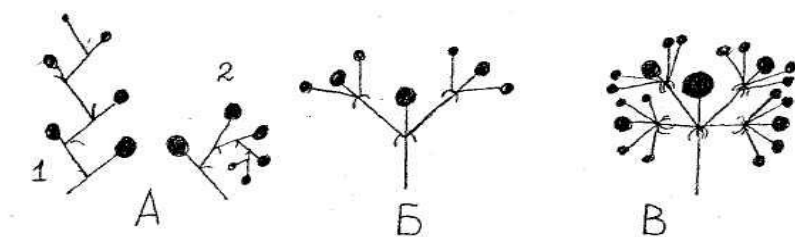


Рис. 16. Типы симподиальных соцветий:

А - монохазий; Б - дихазий; В - плейохазий:

I - извилина, 2 – завиток

Задание №1. Рассмотрите и определите типы соцветий у растений, предложенных вам для анализа. Зарисуйте в тетради их схемы.

Задание №2. Рассмотрите гербарий «Агрегатные (составные) соцветия». Почему они получили такое название? Зарисуйте в тетради их схемы.

Тема 3

Строение и типы семян

Цель занятия: познакомиться с принципами классификации семян. Изучить строение семян с эндоспермом, без эндосперма и с периспермом.

Материалы и оборудование

Чашки Петри, набухшие семена фасоли и яблони (груши), зерновки пшеницы, готовые микропрепараты поперечного среза зерновки овса или пшеницы.

Общие замечания

Семя (semen) – это генеративный орган, характерный для голосеменных и покрытосеменных растений. Семя образуется из семяпочки после процесса оплодотворения.

Семя любого растения включает:

- а) *зародыш*;
- б) *запасную ткань*, содержащую питательные вещества необходимые зародышу для прорастания;
- в) *семенную кожуру* (спермодерму), выполняющей защитную функцию.

Зародыш образуется из диплоидной зиготы, а спермодерма из интегументов семяпочки. Запас питательных веществ в семенах голосеменных осуществляется в первичном эндосперме (в многоклеточной ткани женского гаметофита). У покрытосеменных запас питательных веществ может происходить в клетках мегаспорангия (нуцелуса), в триплоидной ткани — вторичном эндосперме, в семядольных листьях зародыша. На этом и основывается классификация семян покрытосеменных растений. Различают пять типов семян в зависимости от того, где накапливаются запасные продукты:

- семена с эндоспермом (запас веществ в эндосперме, например, в зерновках злаков, семенах моркови, винограда);
- семена с периспермом (запас питательных веществ только в клетках нуцеллуса, например, семена свеклы, шпината, куколя);
- семена с эндоспермом и периспермом (запас питательных веществ в эндосперме и ткани нуцеллуса, например, в семенах кубышки и кувшинки);
- семена без эндосперма и перисперма (запас питательных веществ в семядолях зародыша, например, в семенах тыквы, фасоли и льна);

- семена с периспермом и запасом питательных веществ в семядолях зародыша, например, в семенах яблони, груши);

Задание №1. На примере зерновки пшеницы или овса рассмотрите строение семян с эндоспермом. Для этой цели изучите сначала внешнее строение зерновки, сравнив его с рисунком 17А, а затем и внутреннее строение, используя при этом готовый микропрепарат «Продольный разрез зерновки» и рисунок 17 Б. Обратите внимание на то, что зерновка — это плод, кожистые стенки околоплодника которого плотно срастаются с семенной кожурой.

Зарисуйте внешнее и внутреннее строение зерновки себе в тетрадь.

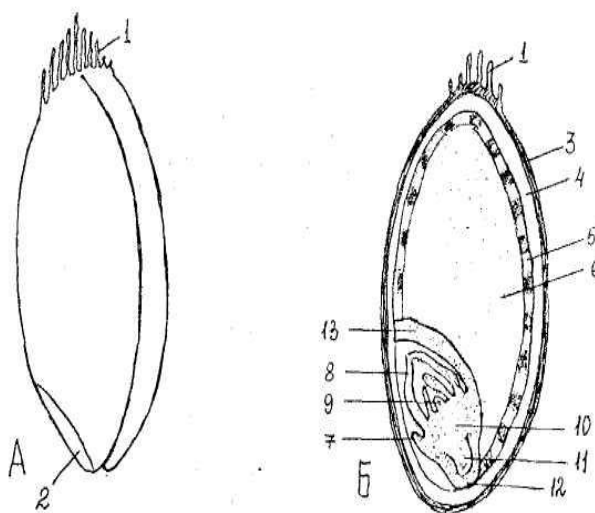


Рис. 17. Внешнее и внутреннее строение зерновки.

А - внешний вид зерновки; Б - продольный разрез зерновки овса:

1 - поглощающие волоски, 2 - ружик, 3 - околоплодник, 4 - семенная кожура. 5 — алейроновый слой, 6 -эндосперм, 7--эпибласт, 8 - колеоптиль, 9-почечка, 10-зародышевый стебелек, 11-зародышевый корешок. 12 - колеориза, 13 – щиток.

Задание №2. На примере семени фасоли рассмотрите строение семян без эндосперма. Изучите сначала его внешнее строение, а затем, сняв спермодерму, и строение самого зародыша, в семядольных листьях которого и проходит отложение запасных питательных веществ. Найдите указанные на рисунке 18 части семени.

Зарисуйте строение семени фасоли и обозначьте его части.

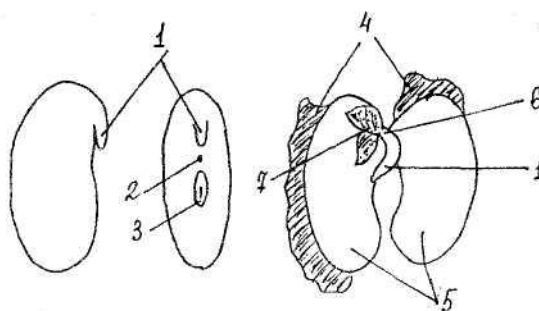


Рис. 18. Семя фасоли.

1 - зародышевый корешок, 2 - микропиле, 3 - рубчик; 4 - спермодерма, 5 - семядоли. 6 - зародышевый стебелек, 7 – почечка.

Задание №3. Изучите строение семени яблони или груши. Определите, к какому типу семян они относятся.

Тема 4.

Строение и типы плодов

Цель занятия: Познакомиться с принципами классификации плодов. Изучить типы плодов.

Материалы и оборудование

Чашки Петри, сухие, свежие и фиксированные плоды различных растений.

Плод (fructus) - характерен только для покрытосеменных (цветковых) растений. Плод состоит из одного или нескольких семян и околоплодника. Если семя образуется из семязпочки, то околоплодник - из стенок завязи пестика. Развитие плода происходит обычно после двойного оплодотворения.

Плоды, в образовании которых помимо пестика принимают участие цветоложе, основания тычинок и чашелистиков называются *ложными*.

Околоплодник может быть *сочным* и *сухим* (кожистым или деревянистым). У сочного околоплодника выделяют три слоя:

- а) наружный - *экзокарпий*
- б) средний - *мезокарпий*
- в) внутренний - *эндокарпий*

Из простого апокарпного или ценокарпного гинецея образуются *простые плоды* (из одного цветка - один плод).

Из сложного гинецея образуются *сложные, сборные плоды* (из одного цветка - несколько плодов).

На практике используют чисто морфологическую классификацию плодов, при которой учитываются следующие признаки:

- консистенция околоплодника (сочные и сухие);
- количество семян внутри плода (односемянные и многосемянные);
- вскрывание околоплодника (вскрывающиеся и не вскрывающиеся);
- число плодолистиков, формирующих простой плод.

Простые плоды:

Листовка (сои, фасоль) - сухой многосемянной плод, вскрывающийся по шву, образован одним плодолистиком (рис. 19, А).

Боб (горох, фасоль) - сухой многосемянной плод, образован одним плодолистиком, но вскрывается двумя щелями — по шву и по центральной жилке " (рис.19, Б).

Стручок (капуста) - сухой многосемянной вскрывающийся плод, образован двумя плодолистиками. Семена прикрепляются к продольной перегородке (рис.19, В).

Стручочек (пастушья сумка) - отличается от стручка тем, что его ширина и длина приблизительно равны (рис.19, Г).

Коробочка - сухой многосемянной вскрывающийся дырочками (мак), крышечкой (белена), зубчиками (гвоздика), створками (сирень) плод. Образован несколькими плодолистиками (рис. 19, Д).

Орех (лещина), **орешек** (липа) - различаются размерами: сухой односемянной плод, околоплодник деревянистый не срастается с семенной кожурой (рис. 19, Е).

Жёлудь (дуб) — сухой односемянной плод, околоплодник менее плотный, деревянистый, окружён плоской, образующейся из защитного покрова цветка (рис. 19, Ж).

Семянка (подсолнечник) - сухой односемянной плод, околоплодник кожистый не срастается с семенной кожурой (рис. 19, З).

Крылатка (ильм) - это семянка, у которой кожистый околоплодник имеет крыловидный вырост (рис. 19, И).

Зерновка (овёс) - сухой односемянной плод, у которого кожистый околоплодник срастается с семенной кожурой (рис.19, К).

Ягода (крыжовник, томаты) - сочный многосемянной, нераскрывающийся плод, у которого экзокарпий — тонкий; эндо- и мезокарпий — сочные мясистые (рис. 19, Л).

Тыква (огурец, тыква) - сочный многосемянной плод, чаще не вскрывающийся. Экзокарпий — деревянистый; мезо- и эндокарпий — сочные, мясистые (рис. 19, М).

Гесперидий, или **померанец** (лимон, апельсин) - сочный многосемянной плод. Экзокарпий содержит эфиромасличные желёзки, окрашен в жёлтый

или оранжевый цвет; мезокарпий сухой, губчатый, белый; эндокарпий сочный, мясистый (рис. 19, Н).

Яблоко (груша, яблоня) - ложный плод. Сочный многосемянной плод. В образовании его принимают участие цветоложе, основания тычинок и чашелистиков (рис. 19, О).

Костянка (вишня, абрикос) - сочный односемянной плод. Экзокарпий - тонкий, мезокарпий сочный, мясистый; эндокарпий твёрдый, деревянистый (рис. 19, П).

Иногда простые плоды могут распадаться на части. Такие плоды называют **дробными** (ильм, капуста, укроп, мальва) (рис. 19, Р, С).

Сложными (сборными) называют плоды, образованные из сложного гинецея. Тогда из одного цветка образуется несколько, обычно мелких, плодов. Например, у малины - из каждого пестика образуется костянка, а у земляники - семянка. Таким образом, плод малины называется сложная костянка, а плод земляники – сложная семянка (рис. 19, Т, У).

Соплодия

У таких растений как ананас, шелковица, инжир происходит образование соплодий, которые формируются в результате срастания плодов целого соцветия. В образовании соплодий часто принимают участие и разросшиеся оси соцветия.

Задание №1. Разложите предложенные для анализа плоды в соответствии с классификацией, представленной в схеме №1. Зарисуйте их и дайте названия.

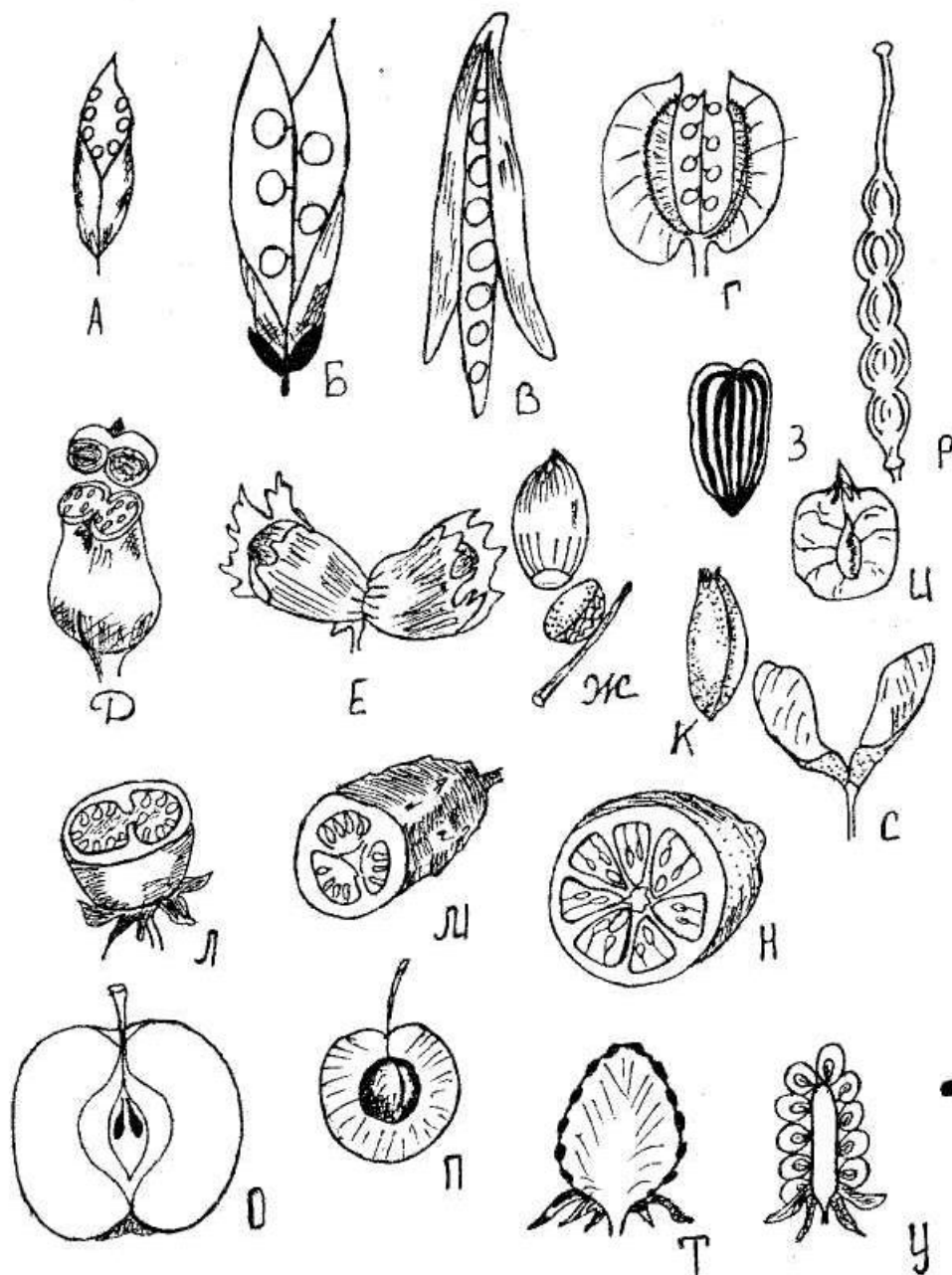
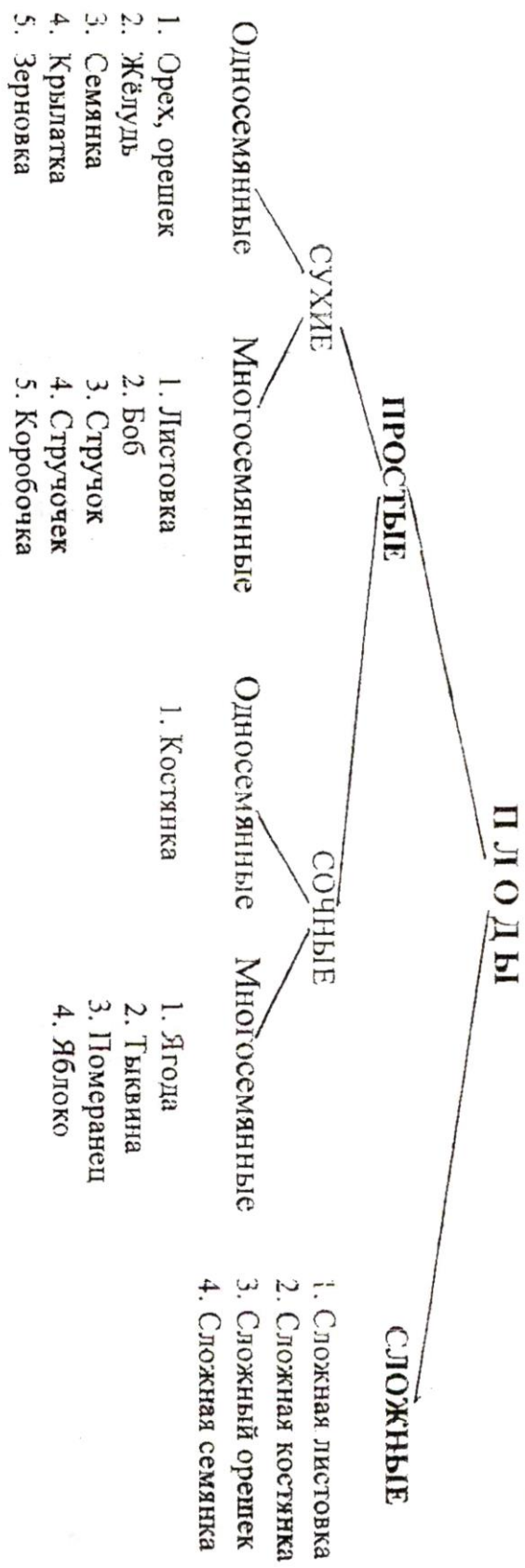


Рис. 19. Типы плодов

А – листовка; Б – боб; В – стручок; Г – стручочек; Д – коробочка; Е – орех; Ж – желудь; З – семянка; И – крылатка; К – зерновка; Л – ягода; М – тыква; Н – померанец; О – яблоко; П – костянка; Р – дробный стручочек; С – двукрылатка; Т – сборная семянка; У – сборная костянка.

Таблица 2



ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Коновалов, А. А. Ботаника. Курс лекций / А. А. Коновалов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-45736-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282380> (дата обращения: 03.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рубцова, Т. Д. Ботаника. Практикум : учебное пособие для спо / Т. Д. Рубцова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-8114-7430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159524> (дата обращения: 03.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3.

Дополнительная литература

Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18008-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534127> (дата обращения: 08.11.2023).

Содержание

Строение цветка. Формула и диаграмма цветка.....	4
Соцветия.....	19
Строение и типы семян.....	21
Строение и типы плодов.....	24
Литература.....	30

Гамаева Светлана Васильевна

БОТАНИКА

Ботаника: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы по морфологии генеративных органов цветковых растений для обучающихся по основной образовательной программе среднего профессионального образования специальности 35.02.01- Лесное и лесопарковое хозяйство

ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера,44