

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Пчеловодства, частной зоотехнии  
и разведения животных»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ***

**СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА. НЕКТАРНИКИ**

к практическим занятиям обучающихся по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 Медоносные ресурсы

Направление подготовки

36.03.02 Зоотехния

Профиль подготовки

**КИНОЛОГИЯ**

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Уфа – 2019

Методические указания разработал: профессор Туктаров В.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных 28 марта 2018 г. (протокол № 9).

Рекомендовано к опубликованию методической комиссии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины 28 марта 2018 г. (протокол № 9).

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, канд.с.-х. наук, доцент Валитов Ф.Р.

## ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

Целью работы является ознакомление со строением цветка и нектарников.

## ЗАДАНИЕ

1. Изучить строение цветков различных видов растений
2. Изучить строение нектарников различных видов растений
3. Описать строение цветков и зарисовать их в тетради.

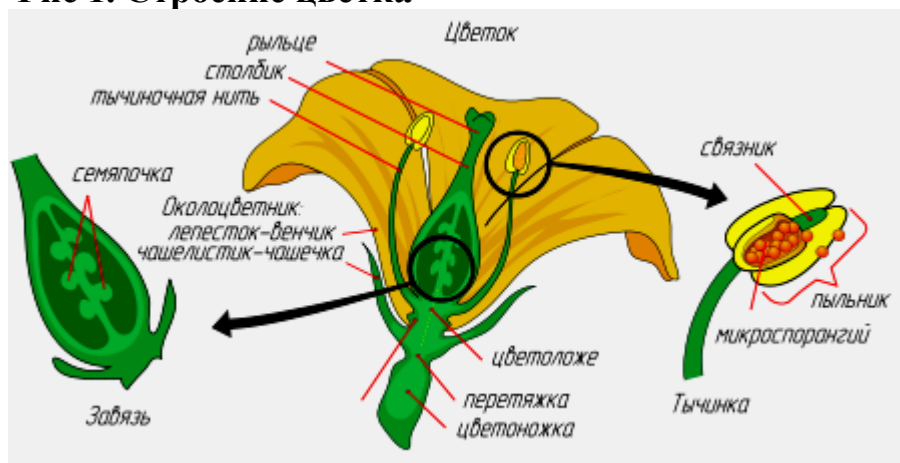
## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Цветок** - сложный орган семенного размножения цветковых (покрытосеменных) растений.

Цветок представляет собой видоизменённый, укороченный и ограниченный в росте спороносный побег, приспособленный для образования спор, гамет и полового процесса, завершающегося образованием плода с семенами. Исключительная роль цветка как особой морфологической структуры связана с тем, что в нём полностью совмещены все процессы бесполого и полового размножения. В результате опыления пыльца попадает на рыльце пестика, а не на семязачаток непосредственно, а при последующем половом процессе семязачатки у цветковых развиваются в семена внутри завязи.

Цветок, будучи уникальным образованием по своей природе и функциям, поразительно разнообразен по деталям строения, окраске и размерам. Самые мелкие цветки растений семейства Рясковые имеют в диаметре всего около 1 мм, в то же время как самый крупный цветок у раффлезии Арнольда (*Rafflesia arnoldii* R.Br.) семейства Раффлезиевые, обитающей в тропических лесах на острове Суматра (Индонезия), достигает в диаметре 91 см и имеет массу около 11 кг.

**Рис 1. Строение цветка**



### Основные части распутившегося цветка

Цветок состоит из *стеблевой части* (цветоножка и цветоложе), *лиственной части* (чашелистики, лепестки) и *генеративной части* (тычинки, пестик

или пестики). Цветок занимает апикальное положение, но при этом он может располагаться как на верхушке главного побега, так и бокового. Он прикрепляется к стеблю посредством *цветоножки*. Если цветоножка сильно укорочена или отсутствует, цветок называется *сидячим* (подорожник, вербена, клевер). На цветоножке располагаются также два (у двудольных) и один (у однодольных) маленьких предлиста – *прицветника*, которые часто могут отсутствовать. Верхняя расширенная часть цветоножки называется *цветоложем*, на котором располагаются все органы цветка. Цветоложе может иметь различные размеры и форму — *плоскую* (пион), *выпуклую* (земляника, малина), *вогнутую* (миндаль), *удлинённую* (магнолия). У некоторых растений в результате срастания цветоложа, нижних частей покрова и андрогцея образуется особая структура — *гипантий*. Форма гипантия может быть разнообразной и иногда участвовать в образовании плода (цинарродий — плод шиповника, яблоко). Гипантий характерен для представителей семейств розовых, крыжовниковых, камнеломковых, бобовых.

Части цветка делят на *фертильные*, или репродуктивные (тычинки, пестик или пестики), и *стерильные* (околоцветник).

**Околоцветник** — стерильная часть цветка, защищающая более нежные тычинки и пестики. Элементы околоцветника называются *листочками околоцветника*, или *сегментами околоцветника*. У простого околоцветника все листочки одинаковы; у двойного — дифференцированы. Зелёные листочки двойного околоцветника образуют чашечку и называются чашелистиками, окрашенные листочки двойного околоцветника образуют венчик и называются лепестками. У подавляющего большинства растений околоцветник двойной (вишня, колокольчик, гвоздика). Простой околоцветник может быть *чашечковидным* (щавель, свёкла) либо (что бывает чаще) *венчиковидным* (гусиный лук). У небольшого числа видов цветков вообще лишён околоцветника и поэтому называется *беспокровным*, или *голым* (белокрыльник, ива).

Цветок одного из лютиковых — живокости, с пятью голубыми чашелистиками и белым глазком, образованным лепестками-нектарниками и лепестками-стаминодиями.

**Чашечка** состоит из *чашелистиков* и образует наружный круг околоцветника. Основной функцией чашелистиков является защита развивающихся частей цветка до его распускания. Иногда венчик полностью отсутствует, или сильно редуцирован, а чашелистики принимают лепестковидную форму и ярко окрашены (например, у некоторых лютиковых). Чашелистики могут быть обособлены друг от друга или срастаться между собой.

**Венчик** образован различным количеством лепестков и образует следующий за чашечкой круг в цветке. Происхождение лепестков может быть связано с вегетативными листьями, но у большинства видов они представляют собой утолщённые и разросшиеся стерильные тычинки. Вблизи основания лепестков иногда образуются дополнительные структуры, которые в совокупности называют *привенчиком*. Как и чашелистики, лепестки венчика могут срастаться с собой краями (*сростнолепестной* венчик) или оставаться

свободными (*свободнолепестной* венчик). Особый специализированный тип венчика — венчик мотылькового типа — наблюдается у растений из подсемейства Мотыльковые семейства Бобовые.

Венчик, как правило, самая заметная часть цветка, отличается от чашечки более крупными размерами, разнообразием окраски и формы. Обычно именно венчик создаёт облик цветка. Окраску лепестков венчика определяют различные пигменты: антоциан (розовая, красная, синяя, фиолетовая), каротиноиды (жёлтая, оранжевая, красная), антохлор (лимонно-жёлтая), антофеин (коричневая). Белая окраска связана с отсутствием каких-либо пигментов и отражением световых лучей. Чёрного пигмента тоже не бывает, а очень тёмная окраска цветов представляет собой очень сгущённые тёмно-фиолетовые и тёмно-красные цвета. Венчики некоторых растений в ультрафиолетовом свете выглядят иначе, чем в видимом — имеют различные узоры, пятна, линии. Всё это могут видеть пчёлы, для которых различно окрашенные в ультрафиолете участки служат указателями нектара (англ. *Nectar guide*).

**Нектарники** — это железистые многоклеточные структуры, секретирующие жидкость, содержащую органические вещества и сахара.

Нектарники имеют разнообразное и сложное строение. Они формируются различными частями цветка — чашелистиками, лепестками, стенкой завязи или цветоножкой. Кроме того нектарники образуются на вегетативных органах, в этом случае они называются нецветковыми нектарниками. Нектарники имеют трубчатую, лепестковидную форму или развиваются в виде мясистых железистых разрастаний. Выделительные клетки нектарников имеют густую цитоплазму и высокую активность обмена веществ. К нектарнику может подходить проводящий пучок (бархатцы). Выделяемый нектарниками сахаристый сок привлекает насекомых и птиц, которые опыляют цветки. Этот сок содержит водный раствор сахаров, белков, спиртов и ароматических веществ.

Нектарники — медовые железки растений, выделяющие сахаристый сок — нектар. Внешние выделительные структуры, обычно расположенные в цветке (флоральные нектарники) и выделяющие сладкий сок, служащий приманкой для животных-опылителей, чаще всего насекомых. Иногда нектарники формируются вне цветка, на вегетативных органах (так называемые экстрафлоральные нектарники).

Флоральные нектарники у двудольных могут находиться у основания тычинок (паслёновые, яснотковые); на вершине завязи в виде особой трубчатой структуры (астровые); на особых органах — медовиках; иногда нектарниками являются видоизменённые тычинки, или стаминодии (барбарисовые, мотыльковые, княжик, ломонос). У однодольных нектарники часто находятся в выемках, или септах, завязи и имеют вид кармашков с железистой внутренней поверхностью. Если они глубоко погружены в завязь, то имеют выходные каналы, ведущие к поверхности завязи.

Секреторная ткань нектарников формируется либо эпидермисом, либо субэпидермальной тканью. К секреторной ткани обычно примыкает прово-

дящая. Выводится нектар через особые устья или непосредственно через стенку клетки при разрыве кутикулы.

Являясь видоизменёнными лепестками или тычинками, нектарники играют важную роль в перекрёстном опылении растений.

### Строение нектарников

Нектарники имеют вид железистых поверхностей (рис. 3., Г, Д) или дифференцируются в специализированные структуры (рис. 3.4, А — В, Е — З).

Секреторная ткань нектарника может состоять только из эпидермы или из нескольких слоев более глубоко расположенных клеток (рис 13 4) Снаружи она покрыта кутикулой, и к ней довольно близко подходит проводящая ткань

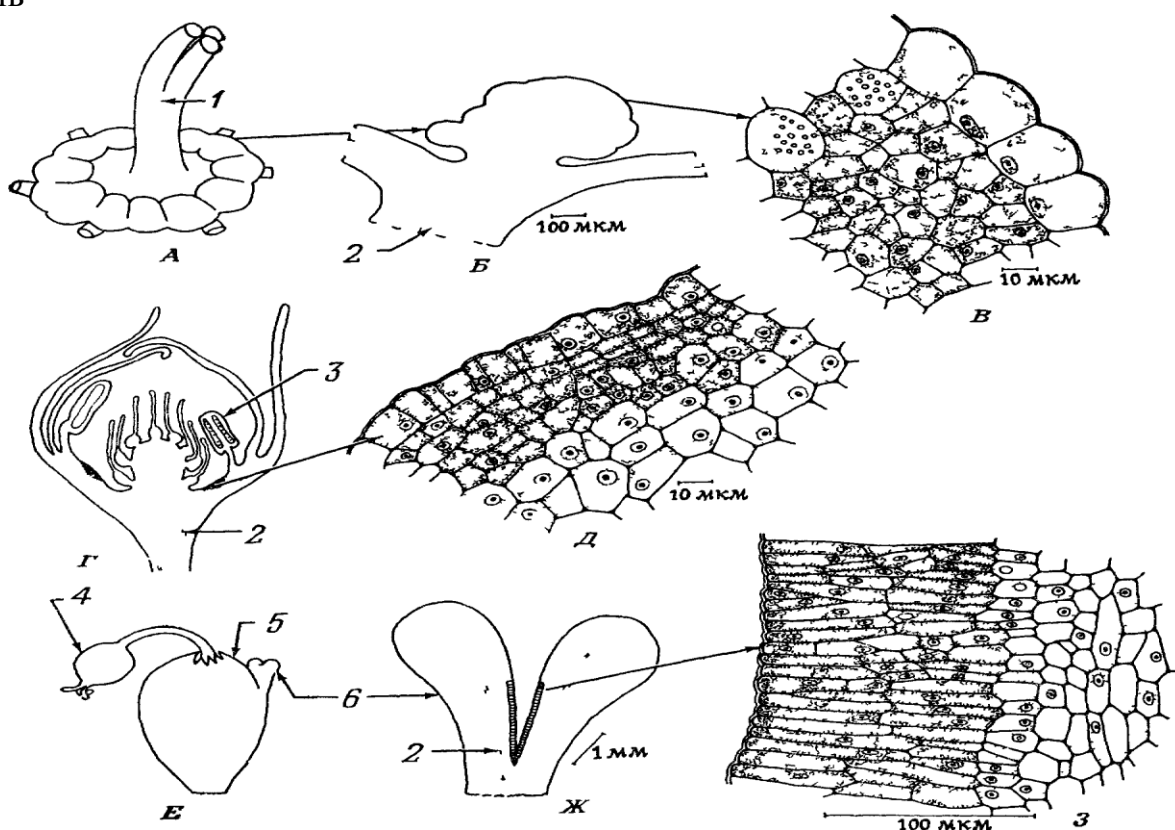


Рис 3. Флоральные нектарники А — нектарник в виде лопастного диска прикрепленного к основанию гинецея (А); Г, Д нектароносная ткань земляники (*Fragaria*) выстилает цветочную трубку под тычинками (Г); — лопастной нектарник (Ж) прикреплен к обертке окружающей соцветие

1 — столбик, 2 — проводящая ткань, 3 — тычинка 4 — пестичный цветок 5 — обертка 6 — нектарник

Нектарники имеют вид железистых поверхностей (рис. 3., Г, Д) или дифференцируются в специализированные структуры (рис. 3.4, А — В, Е — З).

По форме нектарники очень разнообразны — плоские, вогнутые или выпуклые, в виде мелких ямок, бородавчатых образований, дисков, колечек, плоских точек, бугорков, желобков, подушечек, рожков, узких и длинных урнечек и т. п. У мужских цветков тыквы они имеют блюдцеобразную форму. Под желёзками, выделяющими нектар, всегда находится специальная вы-

делительная мелкоклеточная паренхимная ткань, нередко она занимает всю поверхность цветоложа (у малины, вишни, сливы и др.).

Расположение, число и форма нектарников являются наследственно постоянными для данного вида растений и нередко используются как систематический признак. Цветковые нектарники помещаются обычно в глубине цветка, и насекомое, берущее нектар, всегда касается при этом пыльников и рыльца и производит перекрестное опыление.

Последняя иногда представлена лишь следом к какой-то другой части цветка (рис. 3.4, Б, В), однако некоторые нектарники имеют свои собственные проводящие пучки (рис. 3.4, Ж), часто состоящие только из флоэмы. Между относительным количеством флоэмы в проводящей ткани, снабжающей нектарник, и концентрацией сахара в нектаре существует тесная связь. Если в ней преобладает флоэма, то нектар может иметь до 50% сахара, и наоборот, если в снабжающих нектарник проводящих тканях преобладает ксилема, то содержание сахара может снижаться до 8%. Нектарники не просто выводят поступающий из флоэмы сахар, но в различной степени преобразуют его с помощью ферментов. Нектарники с проводящими пучками, в которых преобладает ксилема, в физиологическом смысле являются переходным звеном к гидатодам.

На чашелистиках нектарники бывают редко; лишь у липы вогнутые чашелистики выделяют нектар крупными каплями. У горчицы нектарники заложены у основания тычинок; у вьюнка нектарник состоит из пяти чешуек в основании завязи.

В цветках крыжовника, смородины, крушины, остролистного клена, конского каштана нектарники лежат на цветоложе. Особенно ясно нектарники видны на цветках клена в виде кольцеобразных утолщений, окружающих основание пестика. При основании завязи нектарники лежат у волчьего лыка, при основании столбика – у фенхеля. Интересные нектарники были найдены у геллеборуса, причем весь плодник изменился и приобрел чашеподобное строение для лучшего выделения и сохранения нектара. У сложноцветных маленькое нектароносное кольцо располагается в основании цветочной трубки, откуда выделяющийся нектар может подниматься на высоту нескольких миллиметров.

Тычинки черники несут нектарники у своих оснований на наружной стороне, обращенной к лепесткам. У подснежника мы их находим на внутренней стороне трех зазубренных внутренних лепестков. Весьма характерны нектарники у рябчика. Каждый из шести желтых лепестков цветка этого растения несет у основания белую, окаймленную черным нектарную ямку шириной 3–4 мм, в которой висит капелька сладкой жидкости величиной почти с горошину.

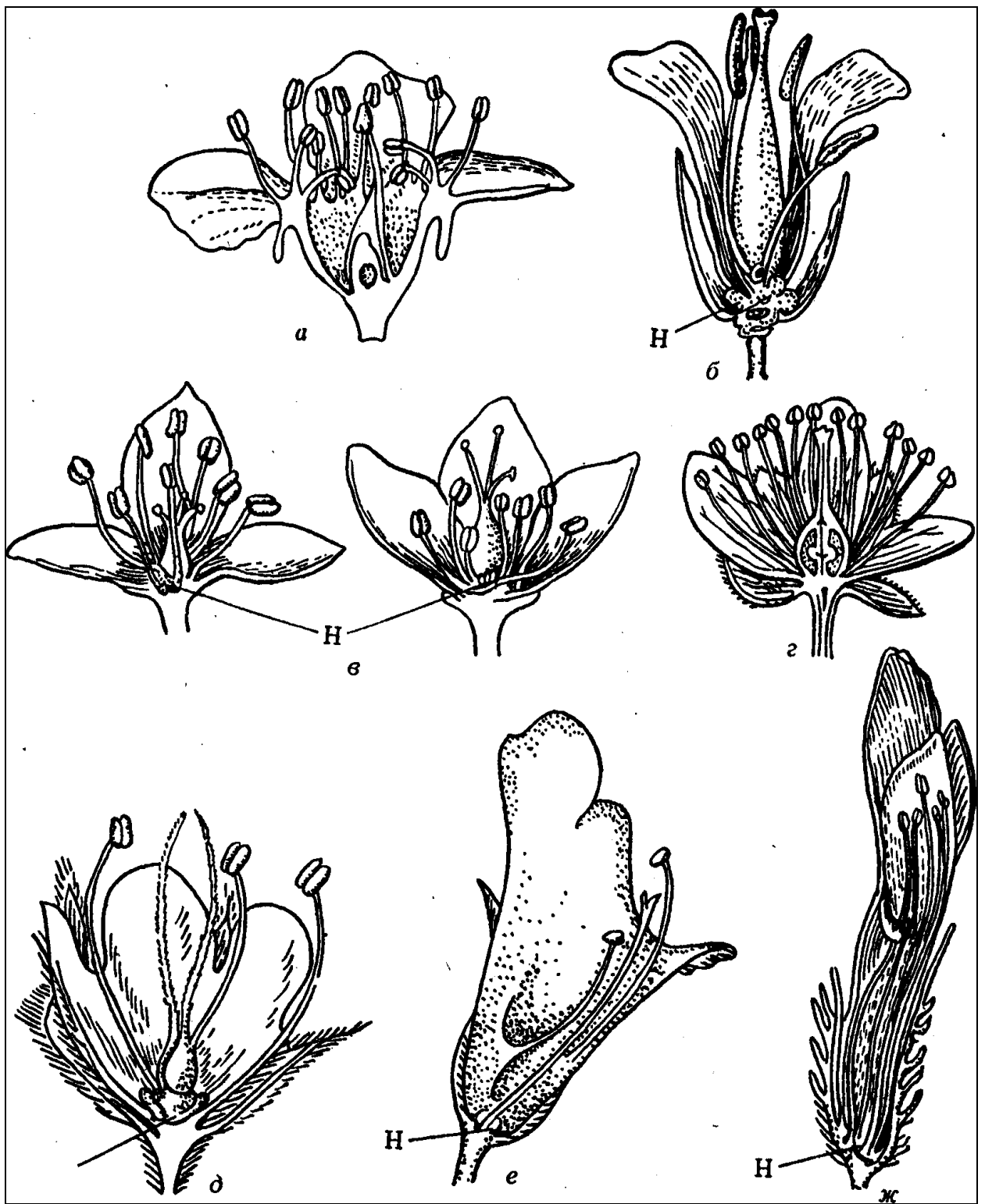


Рис. 1. Строение цветков и расположение нектарников у важнейших медоносных растений:

а — безнектарниковый цветок вишни; б — открытонектарниковые цветки гречихи; г — липы; д — полускрытонектарниковый цветок фацелии; е — скрытонектарниковый цветок синяка; ж — сильноскрытонектарниковый цветок клевера (буквой Н обозначены нектарники)

У мальвы характерные для них нектарные желёзки представляют густо расположенные многоклеточные железистые волоски, образующие как бы

подушкообразные выросты. У герани пять мелких нектарников расположены на цветоложе между внутренним кругом тычинок и чашелистиками. Предполагают, что эти желёзки — видоизмененные тычинки.

Род тамарикс (гребенщик) имеет выдающийся округлый нектарный диск, расположенный на цветоложе между завязью и тычинками. У тыкв нектарник также представляет собой вырост цветоложа.

Те цветки, которые имеют зеленую чашечку и окрашенный венчик, редко образуют нектарники на чашелистиках; чаще они располагаются на венчике. У борца, или аконита, они сидят на длинных стебельках и имеют вид открывающихся вниз кувшинчиков, скрытых в верхней части цветочного шлема.

В чашечковидных цветках нектарники лежат открыто (липа, клен, крушина, гречиха и др.) или же частично покрываются волосками и чешуйками (ивы, плодовые деревья). В трубкообразных они скрыты в глубине цветка (красный клевер).

Цветки некоторых растений имеют особые вместилища – шпорцы, в которых сосредоточивается выделяющийся нектар (настурция, фиалка, льнянка, жимолость, львиный зев и др.).

Внецветковые нектарники имеются у вики посевной, бобов, белой акации и особенно ясно видны на черешках листьев вишни и черешни (на месте перехода черешка в листовую пластинку имеется 1—3 овальных вздутия). Внецветковые нектарники вначале появились, вероятно, на листьях. Их находят на покровных листочках хлопчатника и молочая, на средней жилке листа хлопчатника (рис. 12), на обертке цветочной головки горного василька и т. д. В большинстве случаев значение таких нектарников невелико, так как они выделяют мало нектара и функционируют только в молодом состоянии.

Однако с таких растений, как хлопчатник и вика, пчелы собирают достаточное количество нектара.

Типичный нектарник состоит из небольшой выступающей массы клеточек, покрытой эпидермисом. Поверхность нектарника чаще всего кажется лакированной и бывает покрыта выступающим нектаром. Окраска нектарника обычно зеленоватая (у липы, кориандра) или желтовато-зеленоватая, у горчицы бледно-желтая, у тыквы и полевого вьюнка оранжевая. Чаще всего нектарник состоит из 6—8 слоев клеточек, легко отличимых от более крупных клеток соседних тканей. Эпидермис образует чаще один слой клеток, но иногда он состоит из двух-трех слоев. Величина нектарников на одном растении соразмерна величине цветков.

По исследованиям проф. В. Н. Андреева, цветки, выше располагающиеся в соцветии или на растении, характеризуются меньшей величиной нектарников по сравнению с нижесидящими и выделяют меньше нектара.

У очень многих растений нектарники имеют прикрытия и приспособления для защиты нектара от высыхания, вымывания дождем, от расхищения нежелательными посетителями и т. д. Проф. В. И. Талиев (1927) отмечает, что большинство медоносных растений имеет специальные медовые прикры-

тия в виде чешуек (у лютиков, чернушки, огуречника), волосков, выростов, расширенных и соответственно согнутых частей цветка. У колокольчиков, например, нектар выделяется мясистым образованием, окружающим основание столбика. При этом основания тычиночных нитей так расширены и прижаты к столбику, что образуют настоящую пятискатную крышу над выделительной поверхностью. Доступ к последней возможен только через узкие щели, остающиеся между сближенными краями тычиночных расширений, но и они закрыты обильно покрывающими их волосками.

От вымывания дождем нектар цветков большинства видов защищен глубоким залеганием его в трубке венчика, в которой нередко над нектаром располагаются еще и волоски. Защищает нектар от вымывания дождем и ряд самых разнообразных приспособлений, например пониклое расположение цветков у липы. Венчики некоторых видов растений в пасмурную, дождливую погоду закрываются и т. д.

В. И. Талиев сообщает также, что в цветках нередко имеются особые медовые знаки, которые, по его мнению, указывают насекомому кратчайший путь к меду и этим, с одной стороны, облегчают его труд, а с другой — лучше обеспечивают опыление. Чаще всего роль медовых знаков играют разнообразные узоры, отметины, черточки, ряды точек, находящиеся на пути к нектарникам и окрашенные иначе, чем окружающие части цветка, и т. д. Однако многие исследователи не соглашались с этим положением.

Аромат цветков создают летучие вещества, главным образом эфирные масла, которые образуются в клетках эпидермы лепестков и листков околоцветника, а у некоторых растений — в осмофорах (особых различной формы желёзках, имеющих секреторную ткань). Выделяющиеся эфирные масла обычно сразу испаряются.

Роль венчика заключается в привлечении насекомых-опылителей. Кроме того, венчик, отражая часть спектра солнечных лучей, днём предохраняет тычинки и пестики от перегрева, а закрываясь на ночь, создают камеру, препятствующую их охлаждению или повреждению холодной росой.

**Тычинка** – мужской репродуктивный орган цветка покрытосеменных растений. Совокупность тычинок называется **андроцеом** (от др.-греч. – «мужчина»).

Количество тычинок в одном цветке у разных покрытосеменных широко варьируется от одной (орхидные) до нескольких сотен (мимозовые). Как правило, число тычинок постоянно для определённого вида. Нередко расположенные в одном цветке тычинки имеют разное строение (по форме или длине тычиночных нитей).

Тычинки могут быть свободными или сросшимися. По числу групп сросшихся тычинок различают разные типы андроцея: *однобратственный*, если тычинки срастаются в одну группу (люпин, камелия); *двубратственный*, если тычинки срастаются в две группы; *многобратственный*, если многочисленные тычинки срастаются в несколько групп; *братственный* – тычинки остаются несросшимися.

Тычинка состоит из *тычиночной нити*, посредством которой она нижним концом прикреплена к цветоложу, и *пыльника* на её верхнем конце. Пыльник имеет две половинки (теки), соединенные *связником*, являющимся продолжением тычиночной нити. Каждая половинка разделена на два гнезда – два микроспорангия. Гнёзда пыльников иногда называют пыльцевыми мешками. Снаружи пыльник покрыт эпидермой с кутикулой и устьицами, затем располагается слой эндотеция, за счёт которого при подсыхании пыльника вскрываются гнёзда. В пыльнике происходит два важнейших процесса: микроспорогенез и микрогаметогенез. У некоторых растений (лён, аистник) часть тычинок становится стерильной. Такие бесплодные тычинки называются стаминодиями. Часто тычинки функционируют как нектарники (черника, голубика, гвоздичные).

### **Плодолистики (гинецей)**

Внутреннюю часть цветка занимают *плодолистики*, или карпеллы. Совокупность плодолистиков одного цветка, образующих один или несколько пестиков называют гинецеем. Пестик – наиболее существенная часть цветка, из которой формируется плод. Пестик занимает центральную часть цветка. Он состоит из *завязи*, *столбика* и *рыльца*.

**Цикличность цветка.** У большинства растений части цветка образуют хорошо заметные мутовки или *круги (циклы)*. Наиболее распространены пяти- и четырёхкруговые, то есть пента- и тетрациклические цветки. Число частей цветка на каждом круге может быть различным. Чаще всего цветки бывают пентациклическими: два круга околоцветника (чашечка и венчик), два круга тычинок (андроцей) и один круг из плодолистиков (гинецей). Такое расположение цветков характерно для лилейных, амариллисовых, гвоздичных, гераниевых. У тетрациклических цветков – обычно развивается два круга околоцветника: один круг андроцея и один круг гинецея (ирисовые, орхидные, крушинные, бересклетовые, норичниковые, губоцветные и др.).

В строении цветков проявляются определённые закономерности, в частности *правило кратных отношений*. Его сущность состоит в том, что в разных кругах цветка имеется одинаковое или кратное количество членов. У большинства однодольных растений наиболее часто встречаются трёхчленные, у двудольных – пятичленные, реже дву- или четырёхчленные (капустные, маковые) цветки. Отступление от этого правила часто наблюдается в круге гинецея, число его членов бывает меньше, чем в остальных кругах.

У большинства покрытосеменных все части цветка расположены на цветоложе в виде концентрических кругов (цветок круговой, циклический). В других случаях (магнолия, купальница, ветреница) они расположены по спирали (цветок спиральный, ациклический). Иногда одни части цветка расположены в кругах, другие по спирали (цветок полукруговой, гемициклический или спироциклический). В последних околоцветник имеет циклическое, а тычинки и пестик – спиральное расположение (лютик), или чашечка – спиральное, а остальные части цветка – циклическое (шиповник). Обычно считают, что эволюционно ациклические цветки арха-

ичнее циклических, то есть они образовались в процессе эволюции раньше последних.

В цветке спирали выражаются теми же формулами, что и листорасположение. Иногда они весьма сложны, особенно среди тычинок. В циклических цветках большей частью отчётливо видно, что члены какого-либо круга чередуются с членами соседних кругов, а не противостоят им. Отсюда выводят *правило чередования кругов*. Если тычинки расположены в два круга, то наружный круг бывает обычно противочашечным, а члены внутреннего круга противостоят лепесткам. Отступление от этого правила иногда возникает в результате редукции одного из кругов, то есть при переходе от пентациклического к тетрациклическому цветку, сохраняется либо наружный (крушинные), либо внутренний круг (бересклетовые).

### Симметрия цветка

Одна из характерных черт строения цветка — его симметрия. По особенностям симметрии цветки делятся на **актиноморфные**, или правильные, через которые можно провести несколько плоскостей симметрии, каждая из которых делит его на две равные части (зонтичные, капустные), — и **зигоморфные**, или неправильные, через которые можно провести только одну вертикальную плоскость симметрии (бобовые, злаковые).

Если через цветок нельзя провести ни одной плоскости симметрии, его называют несимметричным, или **асимметричным** (валериана лекарственная, канновые).

По аналогии с актиноморфностью, зигоморфностью и асимметричностью цветка в целом говорят и об актиноморфности, зигоморфности и асимметричности венчика.

Для краткого и условного обозначения строения цветков применяют формулы, в которых при помощи буквенных и цифровых обозначений кодируют различные морфологические признаки: пол и симметрию цветка, число кругов в цветке, а также число членов в каждом круге, срастание частей цветка и положение пестиков (верхняя или нижняя завязь).

Наиболее полное представление о строении цветка дают диаграммы, которые представляют схематическую проекцию цветка на плоскость, перпендикулярную оси цветка и проходящую че-

рез кроющий лист и ось соцветия или побега, на котором расположен цветок.

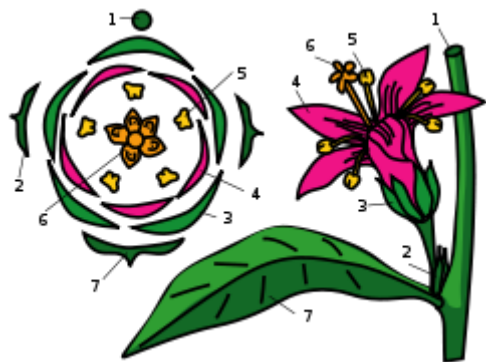


Диаграмма цветка. 1 — ось соцветия, 2 — прицветник, 3 — чашелистик, 4 — лепесток, 5 — тычинка, 6 — гинецей, 7 — кроющий лист.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Рассмотреть строение цветков и соцветий у медоносных растений 4–5 видов.

### Задание 1.

**Необходимое оборудование и материалы.** Лупы препаровальные, иглы препаровальные, ванночки с водой, модели цветков (вишни, гречихи, огурца, подсолнечника, бобового растения), живые цветки медоносных растений 4 – 5 видов, распространенных в данной зоне (по выбору преподавателя).

**Примечание.** Если занятия проводятся зимой, и нет живых цветков, то можно использовать заспиртованные или распаренные цветки гербаризированных растений.

**Порядок выполнения.** Перед началом работы необходимо вспомнить строение и название соцветий и цветков различных типов (какое соцветие называется кистью, щитком, сережкой, зонтиком простым и сложным, головкой, корзинкой, развилиной, завитком, извилиной и ложным зонтиком). Следует иметь четкое представление и о том, как называются части цветка (цветоножка, цветоложе, околоцветник простой и двойной, чашечка, венчик, подчашие, тычинка, тычиночная нить, пыльник, связник, пыльцевое гнездо, пестик, столбик, рыльце, завязь, плодолистик), какие венчики называются правильными и неправильными, двугубыми, одногубыми, мотыльковыми, спайнолепестными и раздельнолепестными, а также что такое сидячее рыльце, верхняя и нижняя завязь.

Затем каждый студент определяет тип соцветия, внимательно рассматривает цветок, расчленяет его, располагает части цветка на листе бумаги, зарисовывает их схематично в тетради и ставит под ними соответствующие названия. Расчленяют цветки в следующем порядке. Если лепестки венчика и чашелистики несросшиеся, их отделяют пинцетом. У растений со спайнолепестным венчиком или сrostнолистной чашечкой (табак, огурец, тыква) сначала подрезают лезвием бритвы лепестки чашечки снизу, затем делают вертикальный разрез между зубчиками чашечки и снимают чашечку с цветка. Так же поступают с венчиком. После этого легко установить количество тычинок и пестиков в цветке, рассмотреть строение пестика и расположение завязи, а также форму и расположение нектарников. Тычинки можно отделить от цветоложа.

### Задание 2

Описывая строение цветка, студент должен составить формулу цветка.

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

В начале формулы указывается знак симметрии цветка:

— цветок правильный (актиноморфный)

— цветок неправильный (зигоморфный)

Далее следуют буквенные выражения, характеризующие околоцветник, тычинки, пестик:

*Ca* или *K* (по-русски Ч) — чашечка (*calyx*)

Co или C (по-русски В) — венчик (*corolla*)

P (по-русски О) — простой околоцветник (*perigonium*)

A (по-русски Т) — тычинки (андроцей) (*androceum*)

G или g (по-русски П) — пестик, плодолистики (гинецей) (*gynoecium*)

Рядом с буквенными выражениями частей цветка цифрами указывается количество элементов (пятилепестный венчик — Co5, шестичленный андроцей — A6), а в том случае если их число в цветках одного и того же вида непостоянно (обычно больше 12)— символом .

Если элементы цветка сросшиеся, то их число заключается в скобки: сросшийся пятичленный венчик — Co(5), двубратственный андроцей — A(9,1). Если элементы цветка расположены кругами, то между количеством элементов в каждом круге ставится знак «+» (P3+3).

Положение завязи в цветке обозначается чёрточкой. При верхней завязи цветок является подпестичным, поэтому под цифрой числа плодолистиков ставят чёрточку G(), при обозначении нижней завязи — цветок надпестичный — чёрточку ставят над цифрой G().

При простом околоцветнике знаки чашечки и венчика не применяются, и он обозначается буквой P (перигониум).

Например, формула цветка лилии и тюльпана: P3+3A3+3G()

— цветок правильный (актиноморфный);

P3+3 — околоцветник простой; лепестки свободные, расположены в два круга по 3 лепестка;

A3+3 — тычинки свободные, расположены в два круга по три тычинки;

G() — пестик один, образован 3 сросшимися плодолистиками (гинецей ценокарпный), завязь верхняя.

Формула цветка люцерны:



**\*K5 C(5) A5 G(2)**

*Convolvulus (corretjola)*

Ca5Co3+(2)A(5+4)+1G

— цветок неправильный (зигоморфный);

Ca5 — околоцветник двойной: чашечка из 5 сросшихся чашелистников;

Co3+(2) — венчик состоит из 3 свободных лепестков (парус и 2 весла) и 2 сросшихся лепестков (лодочки);

A(5+4)+1 — тычинок 10, из них 9 расположены в два круга и срослись тычиночными нитями, а 1 тычинка свободная;

G — пестик один, образован плодолистиком (гинецей монокарпный), завязь верхняя.

Другие формулы цветков:

яблони — Ca5Co5AG5,

шиповника — Ca5Co5AG,

гороха — Ca5Co(1,2,1)A9),1G,

картофеля — Ca(5)Co(5)A5G().

Зарисовав цветок, все сведения о нем заносят в следующую таблицу.

Показатель	Гречиха	Огурец
Тип соцветия	Кисть	Цветки пестичные - одиночные, тычиночные - в пазушных пучках
Околоцветник	Простой, венчиковидный, венчик свободно-лепестный	Двойной, венчик сростнолепестный, воронковидный
Завязь	Верхняя	Нижняя
Формула цветка	$P_5A_{5+3}C_3$	$K_5C_5C_3$

**Задание 3.** Найти, нектароносную ткань или нектарники в цветках вишни, гречихи, клевера лугового, фацелии, липы; рассмотреть нектарники и определить, к какой группе нектароносов по классификации В. Н. Фоминых можно отнести рассматриваемые растения.

Задание это выполняют весной или летом, когда имеются цветущие нектароносные растения, причем рассматривают свежие, только что сорванные цветки. При изучении нектарников необходимо пользоваться лупой. Рассматривая цветки вишни, следует обратить внимание на то, что у этого растения нектар выделяется цветоложем, а нектарников в цветках нет. В открытых цветках гречихи и горчицы нектарники можно обнаружить без вскрытия цветка. Чтобы рассмотреть нектарники в цветках фацелии клевера красного, огурца, верхнюю часть венчика срезают ножницами, но так, чтобы не повредить завязь. Затем, осторожно отодвигая препаровальными иглами оставшуюся часть лепестков, с помощью лупы рассматривают нектарники; у бобовых растений при этом приходится удалять сросшиеся между собой тычиночные нити.

В тетрадь записывают название растения, где находятся в цветках нектарники, что они собой представляют, к какой группе нектароносов можно отнести рассмотренное растение.

Название растения	Где расположены нектарники	Тип нектарников	К какой группе нектароносов относится
Вишня	Нектар выделяется цветоложем	Валик и бугорки	Безнектарниковые
Клевер красный	Вокруг завязи, на стенке цветочной трубки	Валик и бугорки	Сильноскрыто-нектарниковые

### Вопросы для самоконтроля знаний

1. Расскажите о значении нектара в жизни растений.
2. Что вам известно о происхождении нектара?
3. Расскажите об особенностях строения цветков энтомофильных растений.

4. Как классифицируются растения по степени доступности нектарников для насекомых?
5. Какова роль выделения нектара в эволюции растительного мира?
6. Расскажите о формах нектарников и расположении их на растениях.
7. В чем ценность нектара как источника питания пчел и других насекомых? Каков его химический состав?
8. Как влияют на выделение нектара географические условия местности?
9. Как влияют на выделение нектара растениями температура и влажность окружающего воздуха, сила ветра и влажность почвы?
10. Расскажите о зависимости выделения нектара от плодородия почвы и условий агротехники возделывания сельскохозяйственных медоносных растений?
11. Какие существуют методы для определения нектаропродуктивности растений?
12. Как определить медопродуктивность гектара посевов сельскохозяйственных медоносов?

## Тест

### 1 Совокупность лепестков цветка образует:

- 1) чашечку
- 2) венчик
- 3) околоцветник
- 4) завязь

### 2. С помощью ветра распространяются плоды:

- 1) тополя;
- 2) клена;
- 3) одуванчика;
- 4) всех перечисленных.

### 3. Оплодотворение у растений происходит в:

- 1) чашечке
- 2) пыльнике
- 3) рыльце
- 4) завязи

### 4. Околоцветник цветка состоит из:

- 1) цветоножки и цветоложа
- 2) пестика и тычинок
- 3) тычиночной нити и пыльника
- 4) чашечки и венчика

### 5. Однополые цветки характерны для:

- 1) тыквы;
- 2) капусты;
- 3) ржи;
- 4) редиса.

### 6. Цветки насекомоопыляемых растений имеют:

- 1) яркий венчик;
- 2) тычинки на длинных гибких нитях, свешивающиеся наружу;
- 3) крупные, перистые рыльца пестиков;
- 4) все перечисленные признаки.

### 7. К ветроопыляемым растениям относятся:

- 1) орешник;
- 2) береза;
- 3) дуб;
- 4) все перечисленные.

### 8. Пыльца цветковых растений формируется в

- 1) семязачатке
- 2) рыльце пестика
- 3) тычинках
- 4) завязи пестика

### 9. Опыление клевера осуществляется

- 1) самоопылением
- 2) насекомыми
- 3) ветром
- 4) водой

### 10. Опыление — это

- 1) процесс слияния мужской и женской половых клеток
- 2) образование из материнской клетки двух дочерних
- 3) передвижение спермиев по пыльцевой трубке
- 4) перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика

### 11. Во время цветения плодовых деревьев в саду ставят ульи

с пчелами, так как пчелы

- 1) способствуют переносу спор растений
- 2) уничтожают других насекомых - вредителей сада
- 3) опыляют цветки плодовых растений
- 4) дают человеку прополис и мед

### 12. Цветок — генеративный орган, обеспечивающий образование:

- 1) мужских половых клеток — спермиев;
- 2) женских половых клеток — яйцеклеток;
- 3) оплодотворение;
- 4) все верно.

**13. Цветки однополые у:**

- а) орешника и кукурузы; б) кукурузы и пшеницы;  
в) пшеницы и вишни; г) вишни и орешника.

**14. Однодомные растения — это:**

- 1) огурец и береза; 2) тополь и ива;  
3) береза и тополь; 4) все верно.

**15. Перенос пыльцы на рыльце пестика осуществляется с помощью:**

- 1) ветра; 3) насекомых;  
2) птиц; 4) все верно.

**16. Насекомоопыляемые растения:**

- 1) горох и пшеница; 3) яблоня и вишня;  
2) пшеница и яблоня; 4) дуб и береза.

**17. Части цветка, привлекающие насекомых:**

- а) венчик; б) нектарники;  
в) тычинки; г) все верно.

**18. Двудомные растения — это:**

- а) огурец и береза; в) тополь и ива;  
б) береза и тополь; г) ива и огурец.

**19. Соцветие головка у:**

- а) гороха посевного; б) клевера ползучего;  
в) люцерны посевной; г) березы повислой.

**20. Цветок — это:**

- 1) околоцветник 2) яркий венчик  
3) видоизменённый побег 4) часть стебля

**21. Яркая окраска характерна для цветков, опыляемых:**

- 1) ветром 2) насекомыми  
3) искусственно 4) путём самоопыления

**22. Цветки, в которых есть и тычинки и пестики называют:**

- 1) раздельнополыми 2) обоеполыми  
3) двудомными 4) ветроопыляемыми



