

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**НАВАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**Г.Д.Шамсидинова, О.М.Шодиева**

**ОСНОВЫ ПРИРОДОВЕДЕНИЯ  
(растительный мир)**

**(Методическое пособие)**

**Направление образования:**

**НАВАИ - 2006 г.**

В методическое пособие включены основные сведения по разделу естественных наук - Ботанике. В нем рассматриваются основные группы растений, представители которых широко распространены по земному шару. Дана биологическая характеристика растений, а также их значение в биосфере и в жизнедеятельности человека.

Методическое пособие помогает преподаванию курса «Основы природоведения» и служат литературным источником для студентов.

Данный материал предназначен широкому кругу преподавателей курса «Основы природоведения» педагогических ВУЗов, готовящих учителей школы, для бакалавров педагогических факультетов, а также для учителей школы.

**Рецензенты:**

**к.б.н. Рустамов Н.Т.**

**к.с.-х.н. М.Б.Халикова**

Рекомендовано к печати решением №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2006 года ученого совета Наваийского государственного педагогического института.

© Наваийский Государственный Педагогический Институт 2006 г.

## ВВЕДЕНИЕ

**Биология** - (от греческих слов bios – жизнь, logos- учение) – это наука изучающая живые организмы и явления живой природы. Предметом изучения биологии является многообразие живых организмов, населяющих Землю. Все живые организмы обладают рядом общих признаков и свойств, которые отличают их от тел неживой природы. Это особенности строения, обмен веществ, движение, рост, размножение, раздражимость, саморегуляция.

Живые организмы состоят из химических веществ, которые имеют более высокий уровень организации, чем вещества неживой природы. Все организмы имеют определенный план строения – клеточный или неклеточный (вирусы).

Обмен веществ и энергии – то совокупность процессов дыхания, питания, выделения, посредством которых организм получает из внешней среды необходимые ему вещества и энергию, преобразует и накапливает их в своем организме и выделяет в окружающую среду продукты жизнедеятельности.

Раздражимость – это ответная реакция организма на изменения окружающей среды, помогающая ему адаптироваться и выжить в изменяющихся условиях. При уколе иглой, человек отдергивает руку, а гидра сжимается в комочек. Растения поворачиваются к свету, а амёба удаляется от кристаллика поваренной соли.

Рост и развитие. Живые организмы растут, увеличиваются в размерах, развиваются, изменяются благодаря поступлению питательных веществ.

Размножение. Все живые организмы способны к самовоспроизведению. Размножение связано с явлением передачи наследственной информации и является самым характерным признаком живого.

Движение. Организмы способны к более или менее активному движению. Это один из ярких признаков живого. Движение происходит и внутри организма, и на уровне клетки.

Саморегуляция. Одним из самых характерных свойств живого является постоянство внутренней среды организма при изменяющихся внешних условиях. Регулируются температура тела, давление, насыщенность газами, концентрация веществ и т.д. Явление само регуляции осуществляется не только на уровне всего организма, но и на уровне клетки. Кроме того, благодаря деятельности живых организмов саморегуляция присуща биосфере в целом. Саморегуляция связана с такими свойствами живого, как наследственность и изменчивость.

Наследственность – это способность передавать признаки и свойства организма из поколения в поколение в процессе размножения.

Изменчивость – это способность организма изменять свои признаки при взаимодействии со средой. В результате наследственности и изменчивости живые организмы приспособляются, адаптируются к внешним условиям, что позволяет им выжить и оставить потомство.

В настоящее время органический мир Земли насчитывает около 1,5 млн. видов животных, 0,5 млн. видов растений, около 10 млн. микроорганизмов.

Изучать такое многообразие организмов невозможно без их систематизации и классификации.

Большой вклад в создание систематики живых организмов внес шведский натуралист Карл Линней (1707-1778 г.г.). В основу классификации организмов он положил принцип иерархии или соподчиненности, а за наименьшую систематическую единицу принял вид. Для названия вида была предложена бинарная номенклатура, согласно которой каждый организм назывался по роду и виду. Названия систематических таксонов было предложено давать на латинском языке. Основы Линнеевской систематики сохранились до настоящего времени.

Современная классификация отражает эволюционные взаимоотношения и родственные связи между организмами. Принцип иерархии сохраняется.

Вид - это совокупность особей, сходных по строению, имеющих одинаковый набор хромосом и общее происхождение, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к сходным условиям обитания и занимающих определенный ареал.

В настоящее время в систематике используют основные систематические категории: надцарство, царство, тип, классы, отряды, семейства, роды, виды.

По наличию оформленного ядра все клеточные организмы делятся на две группы: прокариоты и эукариоты.

Прокариоты – безъядерные примитивные организмы, не имеющие четко оформленного ядра. В таких клетках выделяется лишь ядерная зона, содержащая молекулу ДНК. Кроме того, в клетках прокариот отсутствуют многие организмы. У них имеются только наружная клеточная мембрана и рибосомы. К прокариотам относятся бактерии.

Эукариоты – истинно ядерные организмы, имеют четко оформленное ядро и все основные структурные компоненты клетки. К ним относятся растения, грибы, животные.

Кроме организмов, имеющих клеточное строение, существуют и неклеточные формы жизни-вирусы бактериофаги. Это основные формы жизни, представляющие собой как бы переходную группу между живой и неживой природой. Вирусы были открыты в 1892 г русским ученым Д.И.Ивановским. В переводе на русский язык слова вирус означает «яд». Вирусы состоят из молекул ДНК или РНК, покрытых белковой оболочкой, а иногда дополнительно липидной мембраной. Вирусы могут существовать в виде кристаллов. В таком состоянии они не размножаются, не проявляют никаких признаков живого и могут сохраняться длительное время. Но при внедрении и живую клетку вирус начинает размножаться, подавляя и разрушая все структуры клетки – хозяина. Вне живой клетки они не способны к размножению, синтезу белка. Вирусы вызывают различные заболевания растений, животных, человека. К ним относятся вирусы табачной мозаики, группа, кори, оспы, полиомиелита, вирус иммунодефицита человек (ВИЧ), вызывающий СПИД. Вирусы, поражающие клетки бактерий, называют бактериофагами (пожирателями бактерий). Всего описано более 500 видов вирусов.

## СТРОЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Наука, которая изучает строение и особенности растительных организмов, называется ботаникой. Она является одним из подразделений биологии. Слово «ботаника» произошло от греческого слова «ботани», что означает в переводе росток, растение, зелень, трава.

Растения – это сложный организм. Существует большое разнообразие форм растительных организмов. Каждый из них имеет характерное внутреннее строение, где протекают специфические процессы жизнедеятельности, все они тесно связаны с окружающей средой.

Первые книги, в которых описывались растения, принадлежат перу греческих ученых Аристотеля (384–322 до н. э.) и особенно, его ученика Теофраста (384–322 до н.э.), который списал около 480 видов и сделал попытку классифицировать растения. В дальнейшем большой вклад в развитие ботанической науки внесли Диоскорид, Гален, Плиний Старший и др. Развитие ботаники шло параллельно с развитием других наук. Однако в течение примерно 1500 лет, со времени Теофраста и Плиния Старшего, накопление знаний о растениях шло преимущественно в странах Азии.

В настоящее время под ботаникой мы понимаем учение о внешнем и внутреннем строении растений, о закономерностях роста и развития их, жизненных отправлениях, о классификации и эволюции их, о распространении их, сообществах, а также об их использовании. Как видно из этого понимания ботаники, изучаемые ею объекты (растения) могут рассматриваться с различных сторон, поэтому от ботаники как общей науки стали постепенно отделяться самостоятельные отрасли.

Морфология растений изучает формы растений и их разнообразие, выясняя закономерности их образования. Предмет морфологии – изучение внешнего строения органов растений и их различных видоизменений (метаморфозов).

Эмбриология растений изучает закономерности образования органов бесполого и полового размножения, процесса оплодотворения, развития зародыша и всего семени.

Систематика растений тесно связана с морфологией и основывается пока более всего на ее данных. Задачей систематики растений является классификация их на основе эволюции, установление системы растительного мира в его целом и отдельных частях. Систематика устанавливает совокупность особей, которые можно выделить в отдельные систематические группы на основании сходных признаков и общности их происхождения; поэтому она облегчает ориентировку и многообразии организмов и в их использовании для нужд человека. Систематика позволяет восстанавливать пути развития мира растений.

Анатомия растений изучает внешние и внутренние, ткани тела растений. Она представляет собой учение о растительных тканях и закономерностях их

происхождения, их развитии. Из анатомии выделилась цельная дисциплина – цитология, или учение о клетке.

Цитология – наука о строении, развитии и функциях растительной клетки и ее составных частей. Выделилась из анатомии растений.

Физиология растений изучает процессы жизнедеятельности растений и закономерности превращения веществ в них: вопросы тетания растений, обмена веществ и газообмена, роста и развития и т. п. Физиология связана с анатомией.

Экология растений изучает закономерности приспособления растений к окружающей среде. Экология выделилось из географии растений как один из ее отраслей. Она имеет большое значение для практического земледелия.

Геоботаника изучает растительность, растительный покров, его элементы, закономерности образования его и жизнедеятельности.

География растений изучает распространение растений на земле как в современном виде, так и в историческом аспекте, с учетом закономерностей расселения отдельных видов и обширных групп растений - флора.

Палеоботаника изучает ископаемые растения, их строение, систематику и географию, жизнь их в прошедшие геологические периоды для выяснения закономерностей эволюции.

Генетика изучает законы наследственности и изменчивости.

Фитопатология изучает вредителей и болезни растений.

В современный период самостоятельными дисциплинами стали в настоящее время биофизика, биохимия, космическая ботаника, бионика и др.

## ТКАНИ

Клетка - структурная единица организма. У одноклеточных растений она выполняет все функции, связанные с жизнедеятельностью организма и является клеткой многофункциональной. Различные, по функциям клетки, отличаются друг от друга строением и формой в наибольшей мере соответствующей выполняемой клеткой функции. Клетки, сходные по происхождению и взаимосвязанные друг с другом функционально, образуют ткань. Тело высших растений сложено из тканей, которые отличаются друг от друга по функциям, строению и форме слагающих их клеток. Если клетки, составляющие ткань, более или менее одинаковые по форме и функциям, ткань называют простой; если неодинаковые, ткань называют сложной. Все ткани растений принято делить на образовательные (меристемы) и постоянные. Среди постоянных различают ткани покровные (эпидермис, перидерма и др.), проводящие (луб, древесина) и основные (механические ткани - колленхима, склеренхима; ассимиляционная ткань, запасная и т.д.). Клетки постоянных тканей могут быть живыми или мертвыми.

Образовательные ткани, или меристемы. Меристема – это специализированная ткань, клетки которой делятся и дают начало новым клеткам. Основная функция меристемы – образования новых клеток, которые затем дифференцируются в клетки постоянных тканей. Благодаря делению

клеток меристемы обеспечивается рост растения и образование новых тканей и органов.

В теле растений меристема может быть верхушечной, вставочной, боковой. Первичная меристема располагается на верхушках побегов и на верхушках корней, поэтому ее называют верхушечной.

Клетки верхушечной меристемы характеризуются небольшими размерами, поэтому ядро кажется довольно крупным, те имеют одинаковую протяженность в разных направлениях. Их оболочка тонкая, первичная. Цитоплазма заполняет всю полость клетки, так как центральной крупной вакуоли нет, и имеются отдельные вакуолярные пузырьки. Эндоплазматическая сеть еще не полностью сформирована, и многие рибосомы находятся в свободном состоянии, размещаясь в цитоплазме. Пластиды находятся на начальных этапах развития: их называют пропластидами.

Верхушки побегов и корней, сложенные меристематической тканью, получили название конусов нарастания. Разрастание осевых органов (стебля и корня по диаметру обеспечивается камбием (от лат. камбиум – обмен, смена) и феллогеном (от греч. феллос – пробка и генос – рождение).

Камбий и феллоген – это вторичные меристемы. Вторичными их называют потому, что дифференциация этих тканей в органе и их функционирование наступают позднее начала деятельности клеток первичной меристемы. В корне и в стебле камбий и феллоген занимают боковые положение, поэтому их называют боковыми меристемами.

Покровные ткани – это ткань покрывающая снаружи органы растения и защищающая его от неблагоприятных воздействий внешней среды. Через покровную ткань осуществляет поглощение веществ из внешней среды и выделение. Покровные ткани различны. По происхождению они могут быть первичными (эпидермис, эпиблема и экзодерма) и вторичными (перидерма).

Эпидермис (от греч. эпи – на и дерма – кожа) или кожица, покрывает стебель, листья, семена, плоды, части цветка.

### Эпидермис

У разных растений и особенно на разных его органах строение клетки различно. Но в целом для кожицы характерно наличие одного слоя плотно расположенных клеток. Клетки кожицы живые, протопласт занимает постепенное положение, в центре находится вакуоль. Утолщение наружной оболочки и образование кутикулы усиливают защитные свойства ткани. Этому назначению служат и волоски – выросты эпидермальных клеток. Волоски на эпидермисе могут быть разными. Одни из них отмирают и заполняются воздухом. Подобные волоски называют кроющими; они защищают орган от перегрева и чрезмерной потери воды при испарении. Другие волоски могут долго оставаться живыми и часто является образованиями железными; в клетках волосков синтезируется различные вещества (часто эфирные масла). Жгучие волоски. В клетках, которых накапливаются жгучие ядовитое вещества, защищают растение от падания животными.

В коже, помимо собственно эпидермальных клеток, имеются устьица. Устьице образовано двумя клетками (закрывающие клетки), которые плотно соединены с окружающими их эпидермальными клетками. Особенностью этих клеток является в месте их соприкосновения друг с другом образуется щель, которую называют устьичной.

Через устьичную щель осуществляется газообмен и выход пара при испарении. В ночные часы, а также днем при недостаточном водоснабжении растения щель закрывается. Есть растения, у которых щели открыты ночью и закрыты днем. Эпидермис, представленный разнообразными клетками, является тканью сложной.

Кончик корня, чуть выше его меристематической, верхушки покрыт эпиблемой (От греч. эпиблема – покрывка, ковер.) – однослойной тканью, состоящей из живых тонкостенных клеток, всасывающих из почвы воду и растворенные минеральные вещества; через эти же клетки осуществляется выделение продуктов обмена. Ряд клеток эпиблемы с наружной стороны образуют выросты – корневые волоски, благодаря чему площадь соприкосновения ткани с почвой значительно возрастает. На большем протяжении, выше участка с эпиблемой, корень покрыт экзодермой (От греч. экзо – снаружи, дерма – кожа.) – слое клеток, принадлежащих первичной коре корня. Оболочки клеток экзодермы опробковывают что повышает защитные свойства покровной ткани. На многолетних стеблях и корнях первичные покровные ткани сохраняются недолго и заменяются многослойной первичной тканью – перидермой (от греч. пери – вокруг, около, возле и дерма – кожа).

Механические ткани – это ткани с ярко выраженной опорной функцией. Они образуют скелет растения. Ткани эти неодинаковые, поэтому различают колленхиму (от греч. колла – клей, и энхима – налитое) и склеренхиму (от греч. склерос – твердый, жесткий).

### Механические ткани

Колленхима – это типичная опорная ткань растущих органов, ибо клетки этой ткани начинают дифференцироваться очень рано, и благодаря сохранению способности к растяжению они не препятствуют росту органа в целом, обеспечивая при этом его прочность. Колленхима характерна для наземных органов и размещается по периферии корня стебля, по краю листовой пластинки и в области расположения главной жилки листа. Клетки колленхимы живые, нередко содержат хлоропласты. Пластичность колленхимы снижается в органах, закончивших рост. Опорная функция колленхимы сохраняется и в органах взрослых растений. Но у взрослых растений колленхиму значительно дополняют и другие механические ткани. Более типична колленхима для представителей класса двудольных, и она отсутствует многих однодольных, где рано появляется склеренхима. Склеренхима может быть образована вытянутыми клетками с заостренными концами (склеренхимные волокна) или клетками, которые имеют более или менее одинаковые размеры в разных направлениях (склереиды, или Каменистые клетки). Склереиды, или каменистые клетки, очень широко представлены в разных частях растения: в

стебле, в кожуре семян, в стенке околоплодника, в листьях. Клетки обычно мертвые, толстостенные, с одревесневшей оболочкой, пронизанной многочисленными порами.

Проводящие ткани. Перемещение питательных веществ, поглощенных из почвы и синтезируемых в растении, происходит по всем живым клеткам, а также по клеткам специализированным; последние входят в состав проводящих тканей. Собственно проводящие элементы в теле растения группируются в комплексы с клетками, выполняющими иные функции (механическую и запасную). Они нередко образуют проводящие пучки, пронизывающие тело растения в разных направлениях и обеспечивающие поправленную передачу питательных веществ и механическую прочность органов.

Пучки состоят из луба (флоэмы) и древесины (ксилемы). Такие пучки называются сложными. Реже формируется простые пучки, состоящие или только из флоэмы, или только из ксилемы.

### **Типы проводящих пучков**

Пучки могут быть открытыми, если в них имеется камбий, благодаря работе которого пучки разрастаются и увеличиваются. В закрытых пучках камбия нет. Древесина или ксилема – сложная ткань, где, помимо собственно проводящих элементов (трахеит и сосудов), имеются клетки, выполняющие механическую и запасную функции. Трахеиты – это мертвые, вытянутые, нередко на концах несколько заостренных клетки, располагающиеся так, что конец одной клетки заходит на другую клетку. Оболочки трахеит утолщаются и одревесневают. Характер утолщения может быть различный. Вторичная оболочка накладывается на первичный, в виде отдельных, колец (кольчатые трахеиты) или спирали (спиральные трахеиты).

Трахеиты характерны для древесины папоротникообразных и голосеменных. Здесь отчетливо выступает их двуфункциональность – и как проводящих элементов, и как механических. Трахеиты характерны и для древесины покрыто семенных растений. Помимо трахеит, здесь есть и более совершенные механические ткани, в частности склеренхимные волокна, и более совершенные водопроводящие элементы – сосуды. Иногда трахеиты в древесине покрыто именных вообще отсутствуют и проводящую функцию выполняют сосуды. Сосуд состоит из продольного ряда мертвых клеток, каждую из которых называют члеником сосуда. Сосуды в отличие от трахеит, имеют обычно большой диаметр. На концах сосуда замкнуты. Оболочки их утолщены и пропитаны лигнином. По сосудам и трахеитам древесины движутся поглощенные корнями из почвы вода и минеральные соли. По этим же проводящим путям вместе с током воды перемещаются и органические вещества, ранее отложенные в запасных тканях, а также вещества, синтезируемые в клетках корней.

Луб, или флоэма, - сложная ткань, где имеются собственно проводящие элементы – ситовидные трубки с клетками – спутницами, а также механические и запасные клетки.

Ситовидная трубка состоит из продольного ряда живых клеток, расположенных друг над другом. Каждую клетку трубки называют члеником. В поперечных стенках смежных клеток имеются небольшие отверстия. Через отверстия из одной клетки в другую проходят цитоплазматические.

По проводящим элементом луба от листьев ко всем органам растения в нисходящими (к корням и подземным побегам) и в восходящим (к растущим верхушкам побегов и к генеративным органам) направлениях перемещаются органические вещества, синтезируемые в хлоро-органических клетках.

## **ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ, ИХ СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ**

В настоящее время известно более 500 000 различных видов растений, а из них более 300 000 являются высшими растениями, для которых характерно образование побега – органа, состоящего из стебля и листьев. Поэтому высшие растения называют также листостебельными. У подавляющего большинства этой группы растений образуется и корень. Тело низших растений не имеет подобного называют слоевцовыми, а тело – слоевищем.

Корень и побег – это вегетативные органы высших растений, обеспечивающие жизнь особи, ее питание. Возможно размножения растения корнями, побегами или их частями. Такое размножение получило название вегетативного. Цветок, семя, плод – репродуктивные органы, которые обеспечивают, спорообразование и половое размножение слияние мужской и женской половых клеток, в результате появляется более жизнеспособное потомство, чем при вегетативном наследственными признаками, позволяющими новому поколению жить в более разнообразных условиях. Поэтому цветок, семя, плод являются органами, обеспечивающим жизнь и сохранность вода в целом.

### **Семя и проросток**

Семя – прекрасный орган размножения растений и расселения их по земной поверхности. Образуется семя из семязачатка (семязачатока). У покрытосеменных растений его формирование идет внутрь плода, к стенке которого оно прикреплено семяножкой. На поверхности семени, выпавшего из плода имеется рубчик, след от семяножки.

Семя имеет зародыш, запасные ткани (эндосперм и перисперм или одну из них) и кожуру. Есть растения, семенах которых запасные ткани отсутствуют и запасные вещества откладываются в тканях зародыша.

Зародыш – главная часть семени. Он имеет зародышевый корень и зародышевый побег. Побег в свою очередь, состоит из зародышего стебля, от которого отходит одна (из представителей класса однодольных) или две (у представителей класса двудольных) семядоли – первые зародышевые листья; на верхушке зародышего стебля формируется зародышевая почка. Семядоли прикрывают почку и защищают ее. В семядолях обычно накапливаются запасные вещества, если в зрелых именах растения нет эндосперма или перисперма (лещина, дуб, горох, тыква). Если в семени развивается какая – либо из указанных запасных тканей, то семядоля выполняет функцию

сосущего органа, поглощая из их клеток питательные вещества (пшеница, лук, клещевина, хурма).

Запасные вещества семени представлены углеводами, жирами, белками. Кроме органических веществ, имеются и минеральные. В разных семенах преобладают или жиры, или углеводы. В связи с этим различают крахмальные семена (пшеница, овес, каштан, дуб) и масличные (конопля, миндаль, лен, подсолнечник, хлопчатник, кокосовая пальма). В природе больше масличных (до 90%) семян. Белки всегда составляют меньшую часть запасов семени. Белков больше в масличных семенах. В семенах гороха белка накапливается до 29%, много в семени гороха содержится и крахмала.

Кожура семени защищает зародыш от механических повреждений, от проникновения микроорганизмов и других неблагоприятных воздействий внешней среды. У ряда растений кожура достаточно плотная и трудно проницаемая для воды. По мере разрыхления такой кожуры семена прорастают порциями. Нередко на поверхности кожуры образуются всякого рода выросты, благодаря которым семена распространяются ветром (волокна на семенах ивы, тополя, осины, иван-чая).

Животными распространяются семена с сочной кожурой (гранат, магнолия) или с сочными выростами на кожуре – пресемянниками (хохлатка, копытень). Повышенная стойкость клеток кожуры и пищеварительным ферментам обеспечивает сохранность семян в пищеварительной системе животных, поедающих сочные плоды.

Типы семян. Семена разных видов растений отличаются друг от друга структурой зародыша, степенью его дифференциации, наличием или отсутствием специальных запасующих тканей в созревшем семени, взаимным расположением зародыша в запасующих тканях. Различают несколько типов семян. Семя имеет кожуру, эндосперм и двусемядольный (морковь, мак, клещевина, хлопчатник) или односемядольный (лук, ирис, кокосовая пальма) зародыш. У семени есть кожура и двусемядольный (дуб, фасоль, подсолнечник) или односемядольный (пшеница, овес, ячмень) зародыш. В семени образуется предзародыш сохраняется эндосперм, имеется кожура (хохлатка, ландыш майский).

Условия прорастания семян. Прорастание семян возможно при наличии воды, кислорода и благоприятных температурных условий.

В созревшем семени находится 10-12% (до 15%) воды – это то минимальное количество которое необходимо для поддержания жизни зародыша. Значительное обезвоживание тканей при созревании семян к неблагоприятному воздействию среда значительно повышается.

Семена разных видов растений прорастают при разной температуре. Температуру окружающей среды, при которой семена начинают прирастать, называют минимальной. Она обычно находится выше 0°C. При более высокой температуре, чем минимальная, прирастает больше число семян, и появляются дружные всходы. Наилучшую температуру для прорастания семян называют оптимальной. Дальнейшее повышение температуры вновь затрудняет прорастания семян. Высокая температура, при которой еще возможно

появление единичных всходов, называют максимальной. При температуре выше максимальной для данного вида семена не прорастают. Минимальная, оптимальная и максимальная температура для прорастания семян разных видов неодинаковы и могут значительно отличаться друг от друга.

Есть растения, у которых семена не прорастают сразу после созревания, хотя есть необходимые к тому условия во внешней среде. Причины могут быть различные. У ряда из семейств мотыльковых, вьюнковых, норичковых и других семена имеют кожуру, не пропускающую воду и воздух. Такие семена называют твердыми или твердокаменными. Достаточно нарушить целостность кожуры, как семя начинает прорасти. Этим приемом пользуются для получения более дружных всходов.

Прорастание семян и формирование проростка. Зародыш, прорастающий семени, начинает увеличиваться в размерах при делении и росте слагающих его клеток. При этом он интенсивно использует питательные вещества семени. На верхушке зародышевого корня и верхушке зародышевого побега обозначаются участки меристематических тканей (верхушечная меристема), клетки которых длительное время сохраняют способность к делению.

Первым прорывает кожуру семени и выступает наружу зародышевый корень. Этому нередко способствует вставочный рост подсемядольного колена, "выталкивающего" корешок. Удлинения корня идет за счет деятельности его верхушечной меристемы.

Прорастание семян, при котором семядоли выносятся в воздушную среду и становятся фотосинтезирующими органами, называют надземным прорастанием (огурцы, редис, арбуз, капуста, тыква).

Если семядоли остаются в почве, прорастание семян называют подземным. Запасающие органы обеспечивают передачу питательных веществ из запасающих тканей семени к формирующемуся проростку (злаки, лук, ирис).

Побег, развивающийся из зародышевой почки, называют главным побегом. На побеге проростка различают участок стебля под семядолями-подсемядольное колено; участок стебля между семядольным узлом и следующим вышерасположенным – надсемядольное колено. У некоторых растений две семядоли отходят от стебля на разных уровнях; участок стебля между двумя семядольными узлами называют мезокотилем.

Корень, начало которому дал зародышевой корешок семени, называют главным корнем. Уже проростка на главном корне образуются боковые, что обеспечивает лучшее закрепление растения и снабжение его питательными веществами, поглощаемыми из большего объема почвы.

Тип питания проростка. При прорастании семени трогается в рост зародыш. В результате ростовых и формообразовательных процессов он превращается в проросток. Питается проросток на первых этапах роста и развития вещества, накопленными в семени – гетеротрофное питание. По мере проникновения корней в почву и развития зеленых листьев молодое растение начинает синтезировать органические вещества из неорганических веществ внешней среды и способ питания становится смешанным: используются еще запасные вещества и осуществляется фотосинтез в земных листьях. После

использования запасов семени организм переходит на автотрофное питание. При формировании проростка наблюдается смена гетеротрофное типа питания, присущего организму на самых ранних этапах его развития, смешанным питанием и далее автотрофным.

### Корень

Корень – осевой вегетативный орган растения. Корни закрепляют растение в почве, обеспечивают всасывание и поступление в растение воды и минеральных веществ, необходимых для осуществления нормальной жизнедеятельности организма. В их клетках происходит синтез разнообразных и жизненно важных соединений. Корень может служить хранилищем запасных веществ, используемых растением в определенные периоды вегетации. В некоторых случаях на корнях закладываются придаточные почки, из которых развиваются новые надземные побеги.

Корень имеет цилиндрическую форму, к верхушке вытянут конус; на корне нет листьев и генеративных органов. При прорастании семени корень первым появляется за пределами кожуры и растет верхушкой. На кончике корня клетки интенсивно делятся – зона деления. Выше этой зоны клетки почти прекращают деление, и благодаря более длительному росту по сравнению с клетками первой зоны они сильно вытягиваются и вакуолизируются – зона растяжения. Закончившие рост клетки вступают в фазу дифференциации, в результате что формируются постоянные ткани организма. Участок корня, следующий зоной растяжения, получил название зоны дифференциации клеток. По участку корня выше указанной зоны первичная дифференциация тканей уже закончилась. Это зона корневых волосков, или зона всасывания. Корневые волоски являются выростами тонкостенных клеток наружного слоя. В зоне дифференциации эти выросты только еще начинают образоваться и затем вытягиваются до 0,5 – 1,0 см.

Участок корня над зоной всасывания называют зоной проведения питательных веществ. Ближе к верхушке корня происходит заложение и образование боковых корней – зона вставление корня, где проводятся питательные вещества.

Разных границ между зонами корня – зоной деления, зоной растяжения, зоной дифференциации, зоной всасывание, зоной ветвления и зоной проведения веществ – нет, а наблюдается постепенный переход от одной зоны к другой.

Верхушка корня покрыта чехликом. Наличие чехлика характерно только для корней. Корневой чехлик защищает нежные клетки образовательной ткани от механических повреждений почвенными частицами.

Внутреннее строение корня. На поперечном срезе корня можно увидеть следующие ткани. По периферии корня идет один слой живых клеток всасывающей ткани, или эпиблемы. Многие клетки этой ткани образуют выросты – волоски. Под эпиблемой находится первичная кора корня. Ее наружные, плотно сомкнутые клетки образуют экзодерму; внутрь от нее расположена основная паренхима, клетки которой более или менее тонкостенные и соединены друг с другом так, что между ними образуются заполненные воздухом полости – межклетники. Особенно крупные

межклетники образуются у растений, произрастающих на почвах плотных и пере увлажненных, где растения испытывает недостаток воздуха. Это способствует развитию в корнях воздухоносной ткани.

Внутренний слой клеток коры носит название эндодермы. Клетки эндодермы плотно сомкнуты и характеризуются своеобразным оболочек. Радиальные стенки этих клеток, а также поперечные, верхняя и нижняя, подвергаются химическому изменению. При этом изменяется оболочка не по всей поверхности, а образуется опробковевшая часто одревесневшая более или менее узкая полоска. Корень способен ветвиться, что обеспечивает более надежное закрепление растения в почве и приводит к увеличению его всасывающей поверхности. У корней имеются два типа ветвления: верхушечной и боковой.

Главной корень – корень, развившийся из зародышевого корешка при прорастании семени, является корнем I порядка. Боковые корни, отходящие от него, являются корнями II порядка, на них развиваются корни III порядка и т.д. Обычно ветвление корней идет не более чем до IV порядка. Боковые корни пронизывают почву в разных направлениях и всасывают воду и соли из большого объема почвы. Кроме боковых, у растения возможно образование придаточных корней. Они могут возникать на побегах и на корнях, но в последнем случае, в отличие от боковых корней, на старых его участках.

Корневая система – совокупность всех корней растения. Корневые системы различают по происхождению и по форме. По происхождению корневую систему называют системой главного корня, если у растения она представлена главным корнем и отходящими от него боковыми и придаточными корнями или только боковыми. Корневую систему называют смешанной, если у растения имеется система главного корня и придаточные корни. Придаточной называют корневую систему, если у растения образуются только придаточные «стебле родные» корни, которые в свою очередь, могут ветвиться, давая начало боковым корням разного порядка.

По форме корневые системы могут быть очень различными, что определяется и видовым разнообразием растений, и местом их обитания. Корневую систему называют стержневой, когда у растения хорошо развит главный корень, а другие корни (боковые и придаточные) занимают подчиненное положение. Если у растения представлены главным корнем не выделяется среди других корней или он отсутствует корневую систему называют мочковатой.

Ризосфера. Одной из основных функций корня является поглощение питательных веществ и воды из почвы. Но через корни происходит не только поглощения элементов питания, но и выделение в почву некоторых веществ из растения. В прикорневой зоне, богатой корневыми выделениями и отмершими тканями, массами поселяются микроорганизмы, которых в сотни и тысячи раз больше вблизи корней, чем на некотором отдалении от них. Прикорневую зону, богатую микроорганизмами, привлекаемыми корневыми выделениями, называют ризосферой (от греч. ридза – корень, сфайра – шар). Микроорганизмы обеспечивают минерализацию органических веществ и

перевод элементов питания, труднодоступных для высших растений, в усвояемую форму.

Клубники на корнях растений. Клубеньковые бактерии проникают внутрь корня, живут и размножаются в его тканях и стимулируют их разрастание. На корнях образуются разной выросты – клубеньки. Клубеньковые бактерии, проникнув в клетки корня, приобретают способность усваивать молекулярный азот воздуха и переводить в связанное состояние. Клубеньковые бактерии синтезируют физиологически активные вещества, оказывающие благоприятное воздействие на высшее растение. Сами бактерии пользуются углеводами, синтезируемыми зелеными растениями. Симбиоз с клубеньковыми бактериями характерен для представителей из семейства мотыльковых.

Микориза. Распространен в природе симбиоз корней высших растений и почвенными грибами. Грибные нити – гифы, составляющие тело гриба, оплетают молодые боковые и придаточные корни снаружи а могут частично проникать внутрь корня, располагаясь между клетками – наружная микориза (от греч. микос – гриб, риза – корень). Возможно внедрение гиф внутрь клеток корня. Если гриб развивается внутри корня и частично проникает – в его клетки, принято различать наружно – внутреннюю микоризу.

### Побег

Побег – это стебель с листьями и почками. Листья – наименее долговечные элементы, после их отмирания побег может сохраняться в безлистном состоянии, являясь частью тела многолетнего растения. Он опавших листьев на стебле остаются листовые рубцы. Участок стебля, от которую отходит лист, называют узлом, стебля между двумя соседними узлами – междоузлием, а угол между листом вышерасположенным участком стебля – листовой пазухой. На узловой части стебля над листом формируется боковая, или пазушная, почка. На верхушке стебля формируется верхушечная почка.

На побеге могут быть придаточные почки, которые закладываются в какой – либо части междоузлий или на листьях.

Стебель – осевая часть побега. Он выполняет спорную функцию и обеспечивает наиболее благоприятное расположение источнику света фотосинтезирующих органов – листьев; на нем располагаются почки и развивающиеся из них побеги ветвления. Через стебель осуществляется связь между органами.

Питания, по проводящим тканям стебля к корням поступают продукты фотосинтеза, а от корней к надземным частям растения обеспечивается приток воды и растворенных в ней питательных веществ, помещенных из почвы, и веществ, синтезируемых в корнях. Стебель является хранилищем запасных веществ. На нем могут образовываться придаточные корни, что важно при вегетативном размножение растений побегами.

Стебель может быть округлым, трехгранным, четырехгранным, многогранным; крылатым ид. Стебли бывают гладкими, ребристыми, опушенными простыми и железистыми волосками. В длину стебель растет благодаря делению и росту клеток первичной меристемы (верхушечной и

вставочной). Интенсивность роста различна у разных растений. Наибольший прирост за су пеки (на 50-90 см) обнаружен у стебля бамбука. Не одинакова продолжительность жизни стеблей. Она не исчисляется 2-3 неделями у некоторых эфемеров и сотнями и даже тысячами лет у древесных растений.

Анатомия стебля. Внутреннее строение стебля различно на уровне узла и междоузлия. Стебли одних растений сложны только первичными по происхождению тканями; у других имеются первичные и вторичные ткани; у третьих, многолетних стеблей, вторичные ткани значительно преобладают над первичными. У покрытосеменных растений класса двудольных различают два типа строения стебля с учетом характера размещения проводящих тканей. Один тип характеризуется пучковым кольцевым, а другой – сплошным кольцевым расположением проводящих тканей. В стеблях однолетних древесных растений деятельность камбия продолжается ровно столько. Сколько лет живет стебель, диаметр которого увеличивается при формировании вторичных тканей. У растений северных умеренных широт клетка камбия делятся активно весной - в начале лета. Летом работа камбия затухает. Формирующиеся в течении вегетационного периода из производных камбия элементы ксилемы значительно отличаются друг от друга. Весной формируются сосуды большого диаметра и более тонкостенные клетки. К концу годичного прироста древесины увеличивается число клеток с меньшим диаметром более толстостенных. Весь прирост древесины по радиусу за год называют годичным кольцом. Наличие различных клеток в раннем и более позднем приростах позволяет обнаружить границу между годичными кольцами. Этим пользуются для установления возраста стебля по поперечным срезам (спилам), подсчитывая число годичных колец.

Кроме камбия, в многолетних древесных стеблях закладывается еще одна, вторичная образовательная ткань – пробковый камбий, или феллоген. Клетки пробкового камбия делятся перегородками, параллельными поверхности органа, и в результате к периферии от феллогена образуется многослойная пробка – собственно защитная покровная ткань, а внутри – один или несколько слоев клеток феллодермы (от греч. феллос – пробка, дерма – кожа) Данные клетки живые, тонкостенные, и в них могут откладываться запасные вещества. Клетки пробки мертвые, так как их стенки опробковывают, и оболочка утрачивает воздухо- и водопроницаемые свойства. Живое содержимое клеток отмирает, и они заполняются воздухом. Пробка феллоген и феллодерма вместе образуют перидерму – вторичную покровную ткань. Клетки перидермы располагаются друг за другом, образуя радиальные ряды. В пробке есть участки рыхло расположенных клеток. Так называемые чечевички. Через межклетники в чечевичках осуществляется газообмен и испарение. На поверхности стволов и многолетних ветвей накапливаются отмершие ткани, которые вместе образуют корку. Часто корку называют третичной покровной тканью. Старые слои корки постепенно спадают.

В стебле однолетних растений проводящие пучки закрытого типа; камбий в стеблях не образуется. Примером может служить стебель кукурузы и ржи.

Лист – это боковое образование на стебель, вегетативный орган, выполняет функции фотосинтеза, транспирации, газообмена. Основные части листа – листовая пластинка, черешок, прилистники и основание.

Основанием лист прикрепляется к стеблю. Эта часть листа у разных растений может быть развита неодинаково. Иногда основание значительно разрастается и образуется влагалище. Влагалище прикрывает и защищает пазушную почку и участок стебля в основании междоузлия, что особенно важно во время его вставочного роста. Черешок обеспечивает наибольшее благоприятное расположение пластинки по отношению к солнечным лучам, также способствует ослаблению ударов по месту капель дождя, града и т.д.

Основную роль в фотосинтезе, транспирации и газообмене принадлежит пластинке листа. Пластинка листа сверху и снизу покрыта кожицей или эпидермисом. Наружные стенки клетки кожицы, особенно с верхней стороны листа, в большой или меньшей мере утолщены и пропитаны жироподобными веществами – кутином и воском, которые, выступая на поверхности клеток, образует кутикулу. Это приводит к сокращению потери воды с поверхности листа. Защитная функция кожицы усиливается в результате развития на ней волосков.

На морфологически верхней стороне листа под кожицей находятся тонкостенные клетки с хлоропластами. В этих клетках осуществляется процесс фотосинтеза – синтез органического вещества из углекислого и воды при участии солнечной энергии и хлорофилла. Хлорофилл поглощает солнечную энергию. Углекислый газ поступает в листьях из окружающего их воздуха через устричные щели в кожице, а также нередко и через всю поверхность пластинки, но в гораздо меньших количествах. Воду из почвы поглощают корни, и по проводящим тканям она поступает к хлорофиллоносным клеткам листа.

Между собственно синтезирующей тканью, по форме и расположению клеток получившей название палисадной, или столбчатой, и нижней кожицей листа находятся рыхло расположенные клетки, тоже содержащие зеленые пластиды, но в меньшем количестве. Это клетки губчатой ткани. С поверхности этих клеток происходит испарение воды в межклетники, а затем накапливающийся пар выходит наружу через устричные щели в кожице листа. Таким образом, транспирация складывается из двух этапов- испарение воды с поверхности клеток мякоти листа в межклетники и последующего выхода через щель устрица. Такая транспирация называется устьичной. Процент воды испаряется непосредственно с поверхности листа через кожицу. Этот тип транспирации получил название кутикулярной. Столбчатая и губчатая ткани листа вместе составляют мезофилл– соединенную ткань листа.

Во всех направлениях пронизывают жилки – опорные (механические) и проводящие ткани. Часто в центре пластинки проходит главная жилка, состоящая иногда из нескольких параллельно идущих пучков; от нее отходят боковые жилки, дающие все более и более тонкие ответвления. По проводящим тканям, пучков от корня через стебель в лист поступает вода и растворенные в

ней питательных вещества, а из листа в другие части растения оттекают синтезируемых в листьях органические вещества.

Форма листьев. Зеленые листья разнообразны на форме. Это разнообразие определяется тем, что отдельные части листа неодинаково развиты не только у разных растений, но даже у одного и того же вида.

Листья с черешком называют черешковыми. Возможно отсутствие у них черешка, и тогда их называют сидячими.

Лист называют простым, если имеется одна пластинка, и сложным, если на черешке имеется несколько пластинок, называемых в данном случае листочками. Листочки сложного листа имеют особые сочленения с общим черешком и нередко опадают по – одиночке. Чаще сложные листья имеют две - три и больше листочков. Они могут быть тройчатосложными (клевер, кислица), пальчато – сложными (каштан, люпин), сложными непарноперистыми (рябина, шиповник), сложными парноперистыми (чина, горох).

Сложный лист может быть и однолисточковым. Тогда он отличается от простого листа наличием особого сочленения между главным черешком и черешком листочка. Важные признаки в морфологической характеристике листа форма очертания пластинки, ее края, основная верхушки, степень расчленения пластинки и характер жилкование.

Листорасположение. Место прикрепления листа на стебле не случайно, а вполне закономерно, и определяется оно уже на конусе нарастания побега. Заложение листьев на верхушке побега как боковых образований идет в восходящем направлении. При этом новый лист никогда не закладывается над предшествующим, и между листьями следующих друг за другом узлов имеется угол расхождения, максимальная величина которого равна 180°.

От узла на стебле может отходить один лист, два и более. Поэтому различают очередное (или спиральное листорасположение), супротивное и мутовчатое. Различают виды растений листопадные и вечнозеленые. Листопадные характеризуются тем, что ежегодно в течение некоторого периода находятся в безлистном состоянии, и этот период обычно совпадает с неблагоприятно скидывающимися условиями внешней среды.

Вечнозеленые растения характеризуются наличием зеленых листьев в течение круглого года. Но это значит, что лист у них сохраняется и функционирует вечно, в течение всей жизни особи. У вечнозеленых растений тоже имеется листопад, но с растения опадают более старые листья и всегда сохраняются листья, образовавшиеся в более поздние сроки. В Узбекистане – не постоянно зеленые листья с весны до осени у сирени и лигуструма.

Вечнозеленые растения – ели и сосны – листья (хвои, шипы, иголки) сохраняются в течение 5-7 (у ели), 2-4 (у сосны) лет. Листопад – процесс биологический, обусловленный развитием растительного организма и его жизнедеятельностью. Листопаду предшествует старение листа: снижается интенсивность жизненных процессов, протекающих в его клетках (фотосинтезе, дыхания), уменьшается содержание рибонуклеиновой кислоты, азотных и калийных соединений. Наиболее ценные минеральные и пластические соединения уходят из листьев. У большинства деревьев и

кустарников в период листопада листья меняют окраску и становятся желтыми и багряными. Их желтый цвет обусловлен пигментами пластид (каротином и ксантофиллом) и клеточного сока (флаконами). Красноовато – багряный цвет листьев обеспечивается накоплением в клеточном соке пигмента антоциана, который меняет свою окраску в зависимости от Р.Н среды. В щелочной среде антоциан принимает голубовато – синюю окраску, а в кислой – розово–пурпуровую. У некоторых растений (ольха, сирень, лигуструм) листья сохраняют зеленый цвет до отмирания. Это вы уже знали.

Почка – зачаточный побег. В почке различают конус нарастания, зачаточный стебель и отходящие от него зачатки листьев, в пазухах которых возможно формирование почек следующего порядка.

Почку называют вегетативной, если в ней представлены элементы побега: зачаточный стебель, зачаточные листья, возможно наличие и почек следующего порядка. Если в почке сформированы зачатки цветка или соцветия, ее называют цветочной. В цветочной почке могут быть зачатки зеленых листьев, отходящих от зачаточного стебля, а могут и отсутствовать. Если в почке заложены одновременно зачатки вегетативных (стебля и зеленых листьев) и генеративных (цветки) органов, ее называют смешанной.

Некоторые почки на побеге не раскрываются в очередной сезон, а остаются в состоянии покоя. Это спящие почки. Они не отмирают, а нарастают, обычно на величину, равную годовичному приросту стебля, на котором они располагаются. При обмерзании и обламывании побегов спящие почки пробуждаются и дают начало побегам. Развитие побегов из спящих почек можно наблюдать после рубки деревьев.

На удлинённом побеге наряду с вытянутым междуузлем могут быть и укороченные, чаще они образуются в основании побега. При этом на сближенных узлах укороченной части побега развиваются чашевидные листья (почечные чешуи), получившие название листьев низовой формации (черемуха, горичвет весенний). Зеленые листья называют листьями срединной формации. Побеги бывают укороченными, когда все узлы на стебле сближены и междуузлия чрезвычайно короткие или практически не выражены (подорожник).

У одного и того же растения наряду с удлинёнными побегами могут развиваться и укороченные (яблоня, береза, сосна, осока волосистая). У древесных растений генеративные органы чаще образуются на укороченных побегах, а у травянистых – на удлинённых.

Из боковых почек на материнском побеге могут возникнуть дочерние побеги или побеги следующего порядка. Образование у растения побегов все более и более высокие порядков является результатом ветвления побега. Так как начало новому – побегу следующего порядка – дают боковые почки, то описанный тип ветвления получил название бокового.

Первичный рост побега в длину осуществляется благодаря деятельности его верхушечной и вставочной меристем. В течение многолетней деятельности конуса нарастания формируются многолетние оси, сложенные серией последовательно развивающихся из верхушечной почки побегов, которые

являются побегами одного порядка. Такие многолетние оси растения, сложенные побегами одного порядка, называют моноподиальными, а их нарастание – моноподиальным. Но у многих растений верхушечная меристема на определенном этапе развития побега переходит к формированию цветков и соцветий. Формирующийся из боковой почки побег нередко растет в направлении побега предшествующего порядка. В результате образуется многолетняя ось, сложенная побегами разных, следующих друг за другом порядков. Такие многолетние оси называют симподиальными, а их нарастание – симподиальным.

### **ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ**

В зависимости от приспособления растений к условиям среды корни и побеги видоизменяются. Характерная для корней запасающая функция у некоторых растений может быть настолько усилена, что корни приобретают реповидную, веретеновидную, округлую или иную форму.

У некоторых растений в связи с эколого–биологическими их особенностями корни полностью или частично размещаются в воздушной среде. У возделываемого на полях высокостебельного злака – кукурузы дополнительная устойчивость растения обеспечивается корнями, отходящими от нижних узлов надземного стебля.

Специальные «дыхательные» корни образуются у некоторых растений произрастающих на переувлажненной почве, обедненной воздухом, или в воде. В период отлива через «дыхательные» корни, обладающие специальным строением, осуществляется газообмен.

Изменениям подвергаются корни у эпифитов (от греч. эпи – на, фитон – растение), которые не связаны с почвой и ведут надземную жизнь. Чаще всего в качестве опоры они используют другие растения, размещаясь на их стволах, ветвях, листьях.

У некоторых лазящих растений придаточные корни преобразуются в особые присоски (плющ) или усики (ваниль), обеспечивающие прикрепление растений к опоре.

Видоизменения побега. Основной функцией побега с зелеными листьями является воздушное питание, или фотосинтез, которой осуществляется в хлорофиллоносных клетках листа.

Видоизмененными побегами являются столоны, корневища, клубни, луковицы, колючки и т.д. Столоны – однолетние удлинённые горизонтальные побеги с ярко выраженной функцией вегетативного размножения и распространения растения по земле. Столоны могут находиться в воздушной среде, и тогда на них образуются зеленые листья (живучка ползучая, звездчатка дубравная) или чешуйчатые (земляника). Чаще столоны образуются в почке и несут листья низовой формации (картофель, топинамбур – земляная груша и др.).

При ветвлении столона образуется больше дочерних особей, следовательно усиливается вегетативное размножения растения.

Корневище – многолетний, подземный побег, размещающейся в почве вертикально, наклонно или горизонтально. Корневище выполняет запасающую функцию, функцию возобновления побегов, распространения растения по территории и нередко обеспечивает его вегетативное размножение. Одни корневища образуются в почве и имеют, как правило, листья низовой формации (чина луговая, горошек заборный). После отмирания зеленых листьев сохраняется подземный побег – корневище, на стебле которого имеются рубцы от отмерших зеленых листьев, а иногда сохраняются засохшие основания.

Клубень – орган с ярко выраженной запасающей функцией стебля, благодаря которой осевая часть побега значительно утолщается. Клубни обеспечивают переживание растением неблагоприятного периода года и вегетативное их размножение. Подземные клубни имеют чешуевидные листья, в пазухах которых формируются почки. Такие клубни образуются у картофеля земляной груши. Листья на клубне картофеля очень быстро шелушиваются, листовой рубец несколько приподнять на листовой подушке. Образующийся валик на месте прикрепления чешуевидного листа получил название бровки, а почки, развивающиеся в пазухе листа, называют глазками. Клубень капусты кольраби имеет зеленые листья и представляет собой утолщенный стебель надземного побега.

Луковица – побег, обеспечивающий переживание растением неблагоприятного периода года. Одновременно луковицы являются запасающими органами и органами вегетативного размножения. В пазухах их листьев формируются почки возобновления. Обычно луковицы образуются и находятся в почве, реже на воздушных побегах.

Боковые почки, возникающие в пазухах листьев луковицы превращаются в дочерние луковицы – детки. При нарушении связи между дочерними луковицами и материнской, а также при образовании луковицы на верхушке столона, вырастающего из пазушной почки луковицы (у некоторых видов гусиного лука, пролески), происходит вегетативные размножения растений.

Колючки – побеги, выполняющие защитную функцию. Они могут быть простыми и разветвленными. Такни, слагающие колючки, одревеснеют, и основная масса их проходит на механические элементы. Колючки защищают растение от поедания животными. В колючку может превратиться побег (груша, боярышник) или только лист (барбарис). У боярышника колючка образуется в пазухе листа, т.е. на листе бокового побега, и представляет собой видоизмененный побег. У барбариса над колючкой располагается почка (пазушная почка), при прорастании которой формируется побег.

Побеги у растений – лиан имеют различные приспособления, обеспечивающие их положения в пространстве. Одним из таких приспособлений является образование усиков по беговых (виноград) или листовых (горох, чина) происхождения, которыми побеги – лианы цепляются за опору. Побеговые или листовые происхождения усика в одних случаях можно узнать по их положению на побеге, в других - необходим тщательный анатома-морфологический анализ.

## ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

Цветок – укороченным видоизмененный генеративный побег, орган размножения покрыта семенных растений. Цветок располагается на цветоножке. У цветка различают его осевую часть, цветоложе и боковые выросты – чашелистики, выше их – лепестки, образующие один или несколько пестиков. При наличии в цветке плодолистика развивается и один пестик. Чашелистики составляют чашечку цветка, лепестки – его венчик. Чашечка и венчик образуют околоцветник. Совокупность тычинок в цветке называют андроцеом (от греч. андрос – мужчина, ойкос - дом), совокупность плодолистиков гинецеом (от греч. гюне – женщина, ойкос - дом). Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника, две половинки которого соединены связником; пестик состоит из связи, столбика и рыльца; в случае недоразвития столбика рыльца называют сидячим (мак). У вишни, гороха, розы околоцветник двойной, у тюльпана, ландыша – простой. Околоцветник служит для защиты внутренних частей цветка и привлечения опылителей, поэтому он часто имеет яркую окраску. У ветроопыляемых растений околоцветник нередко редуцирован или представлен чешуйками и пленками (злаки, береза, ива, осина, тополь).

У некоторых растений в цветках имеются особые железки – нектарники, которые выделяют сахаристую пахучую жидкость – нектар, служащую для привлечения опылителей.

По наличию тычинок и пестиков различают два типа цветков. Цветки, имеющие пестик и тычинки (яблоня, вишня), называются обоеполыми, только тычинки или пестики – однополыми (огурец, тополь). Если тычиночные и пестичные цветки располагаются на одной особи, то растение называется однодольными (кукуруза, дуб, лещина, огурец), а если на разных – двудольных (тополь, ива, верба, облепиха, конопля).

Цветки разных видов растений разнообразны по числу частей цветка, характеру их расположения на цветоложе, размерам и форме одновременных частей, наличию или отсутствию между отдельными членами цветка, характеру симметрии и т.д. Приятно различать правильные цветки – актиноморфные и неправильные – зигоморфные.

Правильными называются цветок, если через, него можно провести несколько плоскости симметрии (гвоздика, первоцвет); через неправильный цветок можно провести только одну плоскость симметрии (шалфей, горох, фиалка). У некоторых растений (валериана, канна) цветки несимметричные и цветок нельзя разделить на зеркально одинаковые две части.

Цветки могут быть одиночными, завершающими побег в единственном числе, как, например, цветок тюльпана, мака, или же часто они собраны в укороченные или разветвленные соцветия. В соцветиях цветки выходят из пазух кроющих листьев (прицветников). Как всякие побеги, соцветия могут быть моноподиальными и симподиальными.

Моноподиальные соцветия характеризуется тем, что главная ось заканчивается свой рост не скоро. Цветение у них протекает в восходящем

порядке, т.е. сперва зацветают нижние цветки, затем постепенно зацветание идет кверху, и последним раскрывается верхушечный цветок.

К моноподиальным относятся следующие соцветия:

### **I. Простые**

**Кисть.** Отдельные боковые цветки сидят на удлиненной главной оси и при этом имеют свои цветоножки равной длины. К растениям, имеющим кисть, относятся: гиацинт, эремурус, наперстянка, резеда, люпин, черемуха, арахис, большинство крестоцветных и др.

**Щиток.** Отличается от кисти тем, что нижние цветки имеют длинные цветоножки, так что в результате цветки располагаются почти в одной плоскости. К растениям, имеющим щиток относятся груша, японская спирея.

**Колос.** Главная ось более или менее удлиненная, но цветки без цветоножек, т.е. сидячие отдельный колосок сложного колоса пшеницы.

**Початок** – отличается от колоса мясистой утолщенной осью. Примеры: початок у кукурузы, бронника, рогоза.

**Сережка** – отличается от колоса и кисти свисающей осью. После отцветания все соцветие падает. Это грецкий орех, ива.

**Зонтик** – главная ось укорочена; боковые цветки выходят как бы из одного места, сидят на ножках разной длины, располагаясь в одной плоскости или куполообразно. Это лук, примула, вишня.

**Головка.** Главная ось сильно укорочена, цветки кажутся сидячими, тесно расположенные. Это: клевер, ворсовальная шишка.

**Корзина.** Цветки сидячие и сидят на сильно утолщенном и расширенном конце укороченной оси, имеющем вогнутый, плоский или выпуклый вид. Соцветие имеет так называемую обертку, состоящую из одного или многих последовательных рядов прицветных листьев, свободных или сросшихся. Корзина характерна растениям семейства сложноцветных. Это подсолнечник, василек, одуванчик, ромашка.

### **II. Сложные**

**Сложный колос.** Таковые сложные колосья у пшеницы, ржи, где на общей оси сложного колоса находятся боковые оси колосков (простых колосков).

**Метелка.** Сложная кисть. Главная ось длинная и растет, как кисть, а боковые ветви могут носить характер кистей. Это у винограда, сирена, или же характер простого колоса, как у злаков.

**Сложный зонтик.** Отличаются от простого зонтика тем, что боковые оси его заканчиваются ветками, а простыми зонтиками, некоторые в этом случае называются зонтиками. В сложном зонтике имеются обертки, представляющие собой прицветные листья, собранные в основании общего зонтика, и обверточки - морковь, укроп, анис, борщевик и другие зонтичные растения.

**Сложный щиток.** Смешанное соцветие, главная ось которого представляет щиток, а боковые корзинки (у тысячелистника) или щитка (рябина).

Среди симподиальных редко встречаются простые соцветия (ветвление от второго порядка); обычно эти соцветия сложные.

Симподиальными соцветиями являются:

монохазий - от оси каждого порядка, заканчивающийся цветком, отходит только одна ось, несущая верхушечный цветок (незабудка, окопник).

дихазий – от оси каждого порядка отходят две оси, сформировавшиеся в пазухах супротивных листьев. Каждая ось заканчивается верхушечным цветком (звездчатка, ясколка, гвоздика).

плейохазий - от оси, несущей верхушечный цветок, отходят несколько обычно сближенных осей следующего порядка, каждая из которых также заканчивается верхушечным цветком (молочай).

Строения цветка можно изобразить в виде диаграммы и формулы. Части цветка подчиняется правилам месторасположения.

Для изображения деталей цветка пользуются условными знаками. Части околоцветника изображаются дугами, причем чашелистики в середине дуги, на выпуклой стороне, получают выступ, который обозначает среднюю жилку, а лепестки венчика изображаются дугой без выступа. Тычинки обозначаются формой поперечного разреза пыльника с ориентированной пыльцевых мешков. Ген идей изображается схемой поперечного разреза связи если части сростаются, их соединяют на чертеже тонкой линией; стаминадем изображаются черточками в кругу андроцея.

Строение цветка можно выразить формулой, используя при этом буквенные и цифровые обозначения. Если цветок имеет простой околоцветник, пишут латинскую букву Р (от слова Peritoneum – простой околоцветник); если цветок имеет двойной околоцветник, то отдельно обозначают чашечку буквой К (Calyx) и венчик буквой С (Corolla); андроцей обозначают буквой А (Androeceum), а гинецей – G (Gynoeceum), Р – простой околоцветник (Peritoneum).

С правой стороны от буквы, внизу, цифрой указывают число членов каждого круга цветка. Если одновременные члены представлены в цветке несколькими кругами, то отдельно указывают число членов в каждом круге, а между отдельными цифрами вставляют знак +. Это дает возможность по формуле узнать только общее число членов цветка, но и число кругов одноименных частей. Если члены одного круга срослись, то цифру в формуле заключают в скобки. При наличии большого неопределенного числа одноименных членов, обычно располагающихся по спирали, вместо цифры справа от буквы ставят знак бесконечности  $\infty$ . Если завязь в цветке верхняя, то под цифрой, указывающей число плодолистиков, проводят черточку; если связь нижняя, то черточку проводят над цифрой. Перед формулой ставят знак Т, если цветок правильный актиноморфный, и стрелку ( $\uparrow$ ) если цветок неправильный (зигоморфный).

На диаграмме цветка, помимо числовых отношений, можно показать взаимное расположение частей цветка.

Обоеполый цветок обозначается знаком  $\text{♂}\text{♀}$ , однополый мужской -  $\text{♂}$ . Если мы теперь изобразим формулу цветка яблони актиноморфный, у которого чашечка состоит из пяти чашелистиков, венчик – из пяти лепестков, андроцей состоит из многих тычинок, но в неопределенном числе. Гинецей состоит из

пяти сросшихся карпелл, завязь нижняя, то формула будет следующая:  $T K_5 C_5 A_{\infty} G_{(5)}$

Формула цветка лилии:

$T P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

Формула цветка сочевичника:

$K_{\uparrow}^{(5)} C_3^{(2)} A_{(5+4)} G_1$

У тюльпана цветок правильный, с простым венчиковидным околоцветником; члены околоцветника расположены в два круга по три; тычинок шесть, расположены они по три в два круга; гинецей состоит из трех сросшихся, плодолистиков (пестик один);

Завязь верхняя. Формула цветка тюльпана:

$T P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

Бобовые:  $\Sigma K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{(9)+1}$

Пасленовые:  $\Sigma K_{(5)} C_{(5)} A_5 G_1$

Мальвовые:  $\Sigma K_{(5)} C_5 A_{5(\infty)} G_1$

### Половое размножение цветковых растений

Для образования семени, необходимо, чтобы пыльца с тычинок попала на рыльце пестика, т.е. произошло опыление. Если пыльца попадает на рыльце того же цветка, то происходит самоопыление (фасоль, горох, пшеница). При перекрестном опылении пыльца с тычинок одного цветка попадает на рыльце пестика другого. Мелкую сухую пыльцу, может переносить ветер (ольха, орешник, береза). У ветроопыляемых растений цветки обычно мелкие, собранные в соцветия, околоцветник отсутствует или слабо развит. Могут переносить пыльцу насекомые (насекомоопыляемые растения), а также пыльцы и некоторые млекопитающие цветки таких растений обычно яркие, ароматные, содержат нектар. Пыльца в большинстве случаев клейкая, имеет выросты крючки.

Человек может в своих целях переносить пыльцу с тычинок на рыльце пестиков, такое опыление называют искусственным. Искусственное опыление используют для получения более высоких урожаев, выведения новых сортов растений.

В тычинках формулируется мужской гаметофит пыльцевые зерна (пыльца), состоящие из двух клеток вегетативной и генеративной. В вегетативной клетке образуются мужские половые клетки спермий. В завязи пестика в семязпочке образуется женский гаметофит - восьми ядерный зародышевый мешок. Это фактически одна клетка, содержащая 8 гаплоидных ядер, где оно наиболее крупное, расположенное у пыльцевхода, называется яйцеклеткой, а два ядра поменьше, располагающиеся в центре, - центральными ядрами. При попадании пыльцы на рыльце пестика вегетативная клетка прорастает в пыльцевую трубочку, перемещая генеративную клетку на пыльцевход - микропиле. Через пыльцевход два спермия проникают в зародышевый мешок - и происходит оплодотворение. Один спермий сливается с яйцеклеткой и образует зиготу, из которой развивается зародыш семени.

Второй спермий сливается с двумя центральными ядрами, образуя триплодный эндосперм семени, в котором могут запасать питательные вещества. Из покрова семязачатка образуется семенная кожура. Такой процесс оплодотворения называется двойным. Он открыт русским ботаником С.Г.Навашиным в 1898 г. Разросшаяся стенка завязи или другие части цветка образуют плод.

### Плоды

Плод – орган, развившийся из цветка и служащий для защиты и распространения семян. Развития семян внутри плода характерно только покрытосемянным растениям.

Огромное многообразие плодов, существующие в природе, классифицируется:

1. Плоды сухие, много семенные, вскрывающиеся – листовка (боб) коробочка, стручок, стручочек.

2. Плоды сухие, одно семенные, невскрывающиеся – орешек, орех, семянка, зерновка.

3. Плоды сочные, одно и много семенные, невскрывающиеся – костянка, ягода, земляника, яблоко, тыква, померанец.

Листовке – много семенные, сухой, одногнездный, в типе вскрывается по брюшному шву, по месту срастания краев плодолистика, иногда по главной жилке плодолистика (магнолия). В зависимости от характера расположения пестиков (а потом листовок) на цветоложе различают спиральные много листовки (калужница, купальница) и круговые (сусак зонтичный). Имеются сочные листовки, которые утратили способность к вскрытию (воронец, лимонник).

Боб – сухой, много семенной, одногнездный плод, развивающийся из пестика, который образован одним плодолистиком. Вскрываются плоды двумя створками от вершины к основанию одно вершнему по брюшному шву и главной жилке плодолистика; створки околоплодника при этом скручиваются и семена разбрасываются. Образуется боб у представителей порядка бобовых (семейства цезальпиниевые, мимозные, мотыльковые).

В процессе эволюции боба возникли разнообразные его формы: бобы, распадающиеся и отдельные членики (членистые бобы – у копеечника, вязеля, сераделлы); сочные бобы, невскрывающиеся (у софоры японской): одно – четырех семенные сухие невскрывающиеся бобы, созревающие в почве, - у земляного ореха, или арахиса; одно семенные невскрывающиеся бобы (у эспарцета, акации песчаной).

Коробочка – сухой, много семенной одна, двух или многогнездный плод, в образовании которого принимает участие пестик, состоящий из двух или большего числа плодолистиков. Коробочки разнообразны по форме, размерам и характеру вскрывания. Они образуются в цветках с верхней (мак, тюльпан, чистотел, хлопчатник) и нижней (ирис, иван-чай, колокольчик) завязью.

Стручок – плод образующийся пестика, который состоит из двух плодолистиков, сросшихся с друг – другом; полость плода разделена перегородкой на два гнезда. Раскрывается плод двумя отварками от основания

к вершине. Семена расположены на перегородке (капуста, горчица, гулявник Лезеля, сурепка дуговидная, мак). Стручочек – отличается от стручка тем, что длина его не превышает ширину более чем в 4 раза (ярутка, икотник серо – зеленый, пастушья сумка). Стручочки и стручки характерны для представителей семейства крестоцветных.

Орешек – одно семенной невскрывающийся плод, образующийся из пестика, который состоит из одного плодолистика. Если пестиков в цветке много, возникают много орешек (люпина, лапчатка, сабельник); если пестик один – плод одно орешек (рогоза, роголистник). Реже орехи сочные (одно орешек финиковый пальмы).

Орех – плод сухой, одно семенной, невскрывающийся, с деревянистыми околоплодником, образуется в цветках с верхней и нижней завязью, а пестик сложен несколькими плодолистами (лещина, липа). Плод дуба рассматривают как ореховидный плод или выделяют специальный тип плода – желудь.

Семянка – сухой плод, одно семенной, невскрывающийся, с кожистым и плотным околоплодником. Образуется в цветках с верхней (гречиха, ревень) или нижнее (василек, одуванчик, короставник) завязью. Пестик состоит из двух или нескольких плодолистиков.

Зерновка – сухой одно семенной невскрывающийся плод с тонким пленчатым околоплодником. Зерновка характерна для злаков. У большинства видов злаков зерновка опадает вместе с окружающими ее цветковыми, а иногда и колосковыми чешуями. Чешуйчатые покровы зерновки способствует защите семени, а более эффективно распространению плодов (например, перистые ости ковылей).

Костянка – плод с четко различимыми слоями околоплодника; наружный слой пленчатый или пленчатый кожистый; срединный – сочный, мясистый; внутренний – деревянистый, образующий косточку. Если в цветке один пестик, формулируется плод одно костянка (слива, вишня, персик, урюк); если в цветке несколько пестиков, развивается много костянка (малина, ежевика, костянка). В цветках пестик состоит из одного плодолистика. Образующиеся костянки одногнездные, одно семенное. У некоторых растений при наличии четко различимых трех слоев в околоплоднике к периоду полного созревания плода срединный слой теряет сочность. Образующийся плод получили название сухих костянок (грецкий орех, кокосовая пальма, бобовник).

Ягода – плод много семенной, с пленчатым или пленчатой кожистым наружным слоем околоплодника, сочным срединным и обычно пленчатым внутренним слоем.

Земляника – специализированный много орешек, где созревшие плодики – орешки размещаются на разросшемся сочном и ярком цветоложе.

Яблоко – многосеменной, многогнездный плод с кожистым наружным слоем околоплодника, сочным и мясистым хрящевидным внутри видимым слоем. Образуется плод из цветков нижней завязью (яблоня, айва, рябина).

Тыква – много семенной плод с твердым, иногда деревянистым наружным слоем околоплодника и сочными, мясистым срединным и

внутренним слоями. Образуется тыква в цветках с нижней завязью и с пестиком, состоящим из нескольких плодолистиков (арбуз, тыква, кабачок).

Померанец – много семенной, многогнездный плод, образуется из пестика, который состоит из нескольких плодолистиков. Завязь верхняя. Наружный слой околоплодника кожистый, плотный с большим числом железок, заполненных, эфирным маслом. Срединный слой белый, губчатый; внутренний пленчатый с многочисленными сочными волосками (лимон, апельсин мандарин).

### **Вопросы и задания по разделу**

1. Укажите и нарисуйте схему биологической системы.
2. Назовите разделы ботаники и укажите их характерные признаки.
3. Дайте характеристику тканей и органов растений.
4. Что такое ризосфера?
5. Какую роль в природе играет микориза?
6. Составьте гербарий, где имеют листья, стебли, цветки разных растений однодольных и двудольных.
7. Почему происходит листопад?
8. Укажите растения Узбекистана, где листья осенью не желтеют.
9. Что такое видоизменение вегетативных органов?
10. Укажите генеративные органы. Нарисуйте данные органы.
11. Назовите типы соцветий. Чем отличаются моноподиальные и симподиальные соцветия?
12. Чем отличаются простые соцветия от сложных?
13. Назовите половое размножение цветковых растений.
14. Дайте характеристику плодов растений.

## СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Растительный мир очень разнообразен. Деревья, кустарники, травы (растения образующие цветки и плоды), споровые растения (не образующие цветков, папоротники, хвощи, водоросли, грибы) – все эти группы растений представлены большим числом форм, отличающихся друг от друга.

В современный период основной задачей систематики растений продолжает оставаться классификация огромного многообразия растительных организмов. Со времени К.Линнея основными систематическими единицами (таксонами) в органическом мире считают род (genus) и вид (species).

Изучение растений в природе показало, что внутри вида могут быть выделены более дробные единицы (таксоны): подвиды, разновидности, формы. Близкие виды, имеющие общего предка, объединяются в роды. По принципу общности происхождения роды объединяются в семейства (family), семейства – в порядки (ordo), порядки - в классы (classis), классы – в отделы, или типы (otimilio). Для некоторых систематических категорий принято выделять в пределах семейства подсемейства (subordo), класса – подклассы (subclasses).

## НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ

### Бактерии. Водоросли. Грибы. Лишайники

Вегетативное тело низких растений не имеют расчленение на органы (стебель, лист) и представлено талломом или слоевищем. Для низких растений характерно отсутствия сложной внутренней дифференцировки, у них нет физиологической системы тканей, как у высших растений. Органы полового размножения у низких одноклеточные (за исключением харовых и некоторых других водорослей), тогда как большинство высших растений имеют многоклеточные архегонии и антеридии. В современный период разработана схема классификация низких растений.

Бактерии (Bacteriophyta). К бактериям относятся одноклеточные организмы. Клетки бактерий отличаются друг от друга по форме или по характерному объединению их колонии. В зависимости от формы клеток бактерии носят разные названия. Одиночные шаровидные формы называют кокками, прямые палочковидные – бациллами, спирально изогнутые - спириллами.

Кокки, располагающиеся попарно, цепочной или собранные в гвоздь, называют диплококками, стрептококками, стафилококками. Среди бактерий имеются подвижные и неподвижные формы. Подвижные передвигаются.

Бактерии покрыты плотной клеточной оболочкой, благодаря которой форма клеток остается постоянной и не изменяется при движении. В состав клеточной оболочке бактерий входит в гетерополимерное вещество, неизвестное для других растений и животных. Целлюлоза и хитин отсутствуют.

Размножение у бактерий происходит делением клеток. У некоторых бактерий внутри клеток образуются споры, способны переносить неблагоприятные условия и прорастания с образованием новых вегетативных

клеток бактерий. У некоторых, бактерий бывает половой процесс, напоминающий конъюгацию, при некоторых происходит передача генетического материала из одной клетки в другую при их непосредственном контакте.

Большинство бактерий бесцветны, но есть формы, окрашенные в зеленый (хлоробактерии) и красный цвет (пурпурные бактерии). Зеленые и пурпурные бактерии способны к фотосинтезу, их называют фототрофными фотосинтезирующими бактериями.

Большинство бактерий – гетеротрофные организмы. К автотрофным бактериям относятся окрашенные фототрофные бактерии, а также бактерии способные к хемосинтезу. Такие бактерии образуют органическое вещество за счет энергии окисления, без участия света. К ним относятся серные, нитрифицирующие бактерии, железобактерии.

Гетеротрофные бактерии могут быть сапрофитами и паразитами. Процессы брожения, гниения вызываются сапрофитными формами бактерий. К ним относятся азотфиксирующие бактерии, способные связывать свободный азот атмосферы (клубеньковые бактерии) и свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы (азот бактерии и др.).

Бывают еще патогенные бактерии, которые дают заболеваниям – холеры, чумы, туберкулеза. Бактерии вызывают различные заболевания сельскохозяйственных животных. У культурных растений фитопатогенные бактерии вызывают ряд заболеваний. Однако бактерии играют положительную роль в хозяйственной деятельности человека. С помощью молочнокислых бактерий получают сметану, простоквашу, кефир и другие молочнокислые продукты. Полезные бактерии способствуют консервированию продуктов при солке, мочении, силосовании.

Бактерии играют огромную роль в круговороте веществ, в поддержании плодородия почвы. Они также находятся в воздухе, в почве, в воде, в снегах полярных областей, в горячих источниках с температурой около 80<sup>0</sup>С. Они переносят высушивание, сильные холода, нагревание до 80–90<sup>0</sup>С.

### **Класс Актиномицеты (Actinomycetes)**

Актиномицеты похожи на бактерии и грибы. Клетки актиномицетов способны к ветвлению и образуют тонкие (0,3–1,5 мкм) ветвящиеся нити – гифы. Ветвящиеся гифы мицелия часто расходятся лучеобразно, с чем связано название актиномицетов – лучистые грибки. Размножаются актиномицеты кусочками мицелия или спорами. Актиномицеты живут в воздухе, в воде, особенно часто в почве. Они сапрофиты, но среди них есть и паразиты, вызывающие у человека и домашних животных особые заболевания – актиномикозы.

Велика роль актиномицетов в биологическом круговороте веществ, в процессах почвообразования и формировании плодородия почв. Из актиномицетов получают биомицин, стрептомицин, тетрациклин и другие антибиотики.

## Водоросли

Водоросли принадлежат к фототрофным организмам. Это древнейшие представители растительного мира, общее их количество составляет около 40 тысяч видов. Среди них встречаются как одноклеточные, так и многоклеточные.

Тело простейших водорослей состоит из одной клетки. Группы клеток могут объединяться и образовывать колонии – колониальные формы. Многоклеточные водоросли могут иметь нитчатую форму или пластинчатое строение.

Тело многоклеточных водорослей называют талломом или слоевищем. Воду и минеральные соли они всасываются всей поверхностью.

Во всех клетках водорослей имеются хроматофоры – органоиды, в которых протекает процесс фотосинтеза. Окраска хроматофоров зависит от содержания красящего пигмента и может быть зеленой, желтой, бурой, красной. Но зеленый пигмент – хлороформ имеется у многих водорослей. В основу классификации водорослей на различные типы положены строение тела и состав красящих пигментов.

Размножаются водоросли чаще бесполом путем. Одноклеточные – делением клетки на две или четыре, а многоклеточные – вегетативно частями слоевища или спорами. При половом размножении гаметы сливаются попарно и образуют зиготу. Из зиготы после периода покоя деления возникают споры, дающие начало новым организмам. У некоторых водорослей половой процесс более сложный. Если сливающиеся гаметы обе подвижны и одинаковы по величине, происходит изогамия. Копуляцию крупной подвижной гаметы и маленькой называют гетерогамией. Оогамией называют такой половой процесс, при котором крупная неподвижная женская гамета – яйцеклетка – оплодотворяется маленькой подвижной мужской – сперматозоидом. При оогамии яйцеклетка развивается в специальной клетке – оогамии, а сперматозоиды – в антеридии. Клетки, в которых образуются гетерогаметы, называют гаметангиями. У примитивных водорослей монадной структуры при половом размножении могут копулировать не гаметы, а две взрослые особи. Такой тип полового процесса называют хологамией. У водорослей существует конъюгация. При половом процессе сливаются протопласты вегетативных клеток, соединенных поперечными выростами. При половом размножении могут сливаться гаметы, образовавшиеся на разных особях – гетероталлизм, либо развившиеся на одном и том же талломе – гомоталлизме.

У многих водорослей может происходить чередование поколений. В цикле развития водорослей существуют две формы: гаплоидное – гамет офит и диплоидное – спорофит. Спорофит представляет собой бесполое поколение, на котором в особых клетках (зооспарангиях) происходит редукционное деления и вслед за этим образуются зооспоры. Гаплоидные зооспоры прорастают в гаплоидные растения – гаметофиты. Гаметофит является половым поколением, на нем образуются гаметы, после копуляции, которых развивается зигота. Зигота без редукционного деления прорастает в однородный спорофит.

Растение – гаметофит и растение – спорофит могут быть внешне одинаковыми, по этому смену поколений называют изоморфной. Если гаметофит и спорофит отличаются друг от друга формой, размерами, продолжительностью жизни, то чередование поколений будет гетероморфным.

Многие водоросли обитают в воде. Мелкие водоросли, свободноплавающие в толще воды, образуют фитопланктон пресных и морских водоемов. Планктонный образ жизни ведут все водоросли, обладающие в вегетативном состоянии жгутиками (вольвоксовые), многие представители диатомовые, сине – зеленые, и зеленые водоросли.

Фитобентос морей и океанов состоит в основном из бурых и красных водорослей. Бентосными морскими формами могут быть также сифоновые, ульвовые; бентосными пресноводными - диатомовые и разнообразные зеленые водоросли – улотриксковые, конъюгаты, харовые и др.

Водоросли живут не только в водоемах. Обширную экологическую группировку составляют наземные, или воздушные водоросли. Они образуют налеты на сырой земле, на коре деревьев, на поверхности влажных скал и камней. Большинство из них относится к сине-зеленым и зеленым водорослям. Водоросли могут жить в толще почвы (почвенные водоросли), развиваться в водах горячих источников, в сильно засоленных водоемах, могут поселяться на поверхности снега и льда это хламидомонада снежная.

Водоросли подразделяются на 10 отделов, которые отличаются друг от друга характером окраски и разными признаками: сине – зеленые, эвгленовые, зеленые, харовые, пиррофитовые, золотистые, желто – зеленые, диатомовые, бурые, красные.

### **Отдел сине – зеленые водоросли (Cyanophyta)**

Отдел сине – зеленые водоросли (Cyanophyta) – относятся к прокариотам, т.е. организмов, лишенных типичного ядра. Водоросли этой группы могут иметь сине – зеленую окраску, темно-синюю, иногда черную, а также красновато и желтую. Характерной особенностью этой группы растений является строение их клетки. Протопласт клетки не имеет оформленного ядра, нет хроматофоров и митохондрий, отсутствуют вакуоли с клеточными соками. В цитоплазме клетки различимы две зоны: периферическая окрашенная, называемая хромотоплазмой, и центральная бесцветная – центроплазма. Хромотоплазма клетки выполняют функцию хроматофора.

Клеточная оболочка, покрывающая протопласт у сине – зеленых водорослей содержит целлюлозу, но состоит в основном из пектиновых веществ. Она окружена наружной и внутренней мембраной, которые соединяются друг с другом через поры в оболочке.

В жизненном цикле сине – зеленых водорослей отсутствуют полового процесса, а размножение происходит делением клеток или распадом нитей на отдельные участки.

Сине – зеленые водоросли разделяются на три класса: 1) хроококковый, объединяющие одноклеточные и колониальные виды; размножаются делением клеток. Примерами могут служить хроококк и микроциста. Эти водоросли

распространены в воде и на суше; 2) гормогониевые, объединяются с многоклеточными нитчатыми формами, соединяющиеся в колонии; гормогониями называют короткие участки, отделившиеся от материнской нити, которые после некоторого периода движения вырастают во взрослые особи. К тому классу относятся осциллятория, лингбия, анабена; 3) хамецифоновые – это нитевидные, ложнопаренхимные и колониальные водоросли. Размножаются эндоспорами, образующийся в материнских клетках или экзоспорами.

Сине-зеленые водоросли обитают в пресных водоемах, в морях видовая разнообразия невелика. Однако число особей в морях может быть огромным. Так, Красное море получило свое название от массового развития в нем планктонной сине-зеленой водоросли – триходесмии (*Trichodesmium erythraeum*), имеющие красноватую окраску.

### Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Клетки зеленых водорослей могут быть одноядерными и многоядерными, хроматофоры имеют самую различную форму.

Размножение вегетативное, бесполое и половое. Бесполое размножение происходит посредством почкование или четырех жгутиковых зооспор, либо апланоспорами. Формы полового процесса разнообразны: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия и конъюгация. Зигота прорастает после редукционного деления, поэтому большинство зеленых водорослей в вегетативном состоянии гаплоидны.

Зеленые водоросли обитают в пресных водоемах, реже в морях. Некоторые эти водоросли обитают в пресных водоемах. Некоторые группы перешли к незаменимому образу жизни и встречаются на почве, скалах, сырой древесине, коре деревьев.

Класс Зеленые водоросли делятся на 5 порядков: Вольвоксовые (*Volvocales*), Хлорококковые, или Протококковые (*Chlorococcales* или *Protococcales*), Улотриковые (*Ulothrichales*), Кладофоровые (*Cladophorales*), Сифоновые (*Siphonales*).

Порядок Вольвоксовые – одноклеточные или колониальные. Распространены в глубоких пресных водоемах. Представитель хламидомонада (*Chlamydomonas*), обитают в лужах и мелких водоемах. При массовом развитии их вода принимает зеленую окраску, т.е. "цветение" воды. От переднего конца клетки отходят два жгутика, при помощи которых хламидомонада движется.

К колониальным вольвоксовым относятся пандорина или вольвокс. Оболочки клеток колонии сильно ослизняются и набухают так, что протопласты соседних клеток отодвинуты друг от друга и соединяются протоплазма типическими нитями.

При вегетативном и бесполом размножении у вольвокса дочерние колонии формируются довольно сложным путем внутри материнских клеток, которые проваливаются в полость материнского шара. К образованию дочерних шаров способны не все клетки колонии, а лишь 8-15, называемые

партеногонидиями. У других представителей порядка, например, пандорины (*Pandorina*), дочерние шары могут формироваться в любой клетки материнской колонии. У пандорины и других колониальных вольвоксовых половое размножение изо- или гетерогамное, тогда как у вольвокса наблюдается оогамия.

Порядок Хлорококковые, или Протококковые – имеют коккоидную структуру таллома. Водоросли могут быть одноклеточными и колониальными, но они всегда неподвижны в вегетативном состоянии, и лишены жгутиками. Это хлорококки (*Chlorococsum*) и хлорелла (*Chlorella*).

Эти водоросли обитают в пресных водоемах, на сырой земле, на коре деревьев, входят в состав лишайников. Шаровидные клетки хлорококка и хлореллы одеты целлюлозной оболочкой, одноядерные, содержат чашевидный хроматоформ. У хлорококка есть бесполое размножение при помощи двужгутиковых зооспорой, а половой процесс происходит путем слияние двужгутиковых изогамета.

Порядок Улотриксые – многоклеточные водоросли, имеющие нитчатую или пластинчатую структуру таллома. В пресных водоемах, реках, в прибрежной зоне озер широко распространены виды улотрикса. Талломы улотрикса прикрепляются к подводным предметом.

Вегетативное размножение осуществляется фрагментацией нитей. При бесполом размножении в клетках и образуется четырех жгутиковые зооспоры. Половой процесс изогамный, гаметы двужгутиковые. Зигота после периода покоя делится редукционно с образованием 4-16 зооспор, прорастающих затем в нити.

К морским улотриксоевым относится ульва, которая прикрепляется к субстрату короткой ножкой и встречается в зоне северных и южных морей. Перед образованием зооспор происходит редукционное деление ядра. Зигота без редукционного деления прорастает в диплоидное растение – спорофит. В цикле развития ульвы осуществляется изоморфная смена поколений.

Порядок Кладофоровые – объединяет нитчатые водоросли, чаще разветвленные. От улотриксоевых кладофоровых отличаются тем, что имеют многоядерные клетки. В пресных водоемах и в морях широко распространены виды рода кладофора (*Cladophora*). Талломы кладофоры прикреплены субстратам, позднее они могут отрываться и плавать в воде. Жесткость нитей связана со строением толстой слоистой целлюлозной оболочки клеток, никогда не ослизняющийся. В клетках кладофоры в цитоплазме находятся многоклеточные ядра. При размножении в конечных клетках таллома формируется двужгутиковые гаметы или четырех жгутиковые зооспоры. Половой процесс изо- реже гетерогамный – у многих кладофоровых наблюдается изоморфная смена поколений.

Порядок Сифоновые - это неклеточное строение Хроматофора нет, имеются группы хлорофилловых зерен.

Представителем семейства вошериевых из порядка силогоновых является вошерия, обитают в пресных водоемах. Слоевидные неветвящиеся прикрепленные к субстрату ризоидами. Бесполое размножение происходит с помощью зооспор,

образующихся на концах нитей. Половое размножение оогамное. Хроматофоры мелкие, окрашены в желтовато-зеленый цвет. Запасное вещество откладывается в виде масла.

### **Отдел диатомовые водоросли (Bacillariophyta)**

Диатомовые водоросли живут одиночно или объединенные в колонии различного типа цепочки, звездочки, кустики и т.д. Клетки диатомией покрыты панцирем из кремнезема, состоящим из двух половинок. Большая половинка панциря – эпитека – покрывает меньшую гипотеку, как крышка покрывает коробку. Это Пиннулярия (Pinnularia). Она с пояска имеет форму прямоугольника, а со створки напоминает вытянутый эллипс. Панцирь диатомией имеет поры, камеры или утолщения. Виды, обладающие подвижностью, обычно имеют на створке щель и узелки. Диатомовые водоросли без шва не способны к самостоятельному движению.

Панцирь клеток диатомовых водорослей выстилается внутри пектиновой оболочкой, покрывающей протопласт. Протопласт клетки содержит цитоплазму, ядро и хроматофоры в разном числе и разной формы. Пигменты хроматофоров представлены хлорофиллами, каротином, несколькими ксантофиллами и желто-бурым диастоминном. Крахмала не образуется, а запасные продукты в клетках представлены маслом волютином. Клетки диатомовых водорослей в вегетативном состоянии диплоидны. По этому перед половым размножением происходит редуционное деление ядра. Половой процесс может быть изогамным и оогамным. В морях и океанах диатомовые водоросли занимают первое место в качестве продуктов органического вещества.

### **Отдел бурые водоросли (Phaeophyta)**

Бурые водоросли широко распространены в морях и океанах, некоторые из них могут достичь огромных размеров до 50 м. Крепятся эти гиганты ко дну с помощью особых выростов – ризоидов. Заросли водорослей – прибежище для многих морских обитателей, место нароста морских рыб, например, дальневосточной сельди. Морскую водоросль – ламинарию (морскую капусту), богатым йодом, человек использует в пищу, в качестве корма для животных, как удобрение.

Бурые водоросли – высокоорганизованные. Эти многоклеточные организмы, имеющие в простом случае нитчатую структуру таллома, которые имеют бурую окраску, зависящую от сочетания пигментов. Клеточная оболочка целлюлозная со значительным количеством пектиновых веществ в наружных слоях, сильно ослизняющихся. Продуктами запаса в клетках служат полисахарид ламинарии и маннит (сахароспирт).

Размножение бесполое и половое. Бесполое размножение при помощи зооспор или неподвижных апланоспор, образующихся по 4 в тетраспорангиях и называемых тетраспорами. Половое размножение изо-, - гетеро- или оогамное.

Бурые водоросли находят широкое применение в хозяйстве человека. Они используются как клеящее вещество, из них добывают йод.

### **Отдел красные водоросли (Rhodophyta)**

Красные водоросли обычно обитают на большой глубине до 200 м. Это наиболее высокоорганизованная группа водорослей. Некоторые из них обладают способностью поглощать из морской воды и накапливать в своих слоевищах соли кальция. По этому напоминают кораллы. Ученные полагают, что многие рифы в южной части Тихого океана образованы отмершими частями красных водорослей.

У красных водорослей клетки одноядерные, а старые клетки могут быть многоядерными, с целлюлозными оболочками, наружные пектиновые слои ослизняются. В качестве жиры и особый полисахарид – багрянковый крахмал.

У красных водорослей отсутствуют жгутиковые стадии. Вегетативное размножение у них наблюдается редко, так как оторванные участки таллома обычно погибают. Бесполое размножение происходит при помощи неподвижных голых спор, образующихся либо по одной, либо по четыре. Соответственно этому различают моно спорангии с моноспорами у примитивных форм, а у более сложно устроенных тетраспорангии с тетраспорами.

Половой процесс оогамный. Красные водоросли делятся на два класса: класс бангиевые и класс флоридеи.

Из Красных водорослей – анфельции – получают агар-агар, которые широко используются в микробиологии и пищевой промышленности. Агар-агар необходим для производства пастилы, мармелада, не черствеющего хлеба, специальных сред для выращивания микроорганизмов.

### **Отдел грибы (Mycophyta или Fungi)**

Грибы – это группа гетеротрофных организмов, имеющая признаки сходства с растениями и животными. Вегетативное тело большинства грибов называется мицелий и представляет собой систему тонких бесцветных нитей, или гиф. По строению мицелия или грибницы, грибы делятся на две большие группы: низшие и высшие. Низшие грибы имеют неклеточный, многоядерный мицелий. У других низших грибов могут быть развиты лишь зачатки мицелия в виде тонких без ядерных нитей - это ризомицелий.

Клеточные оболочки состоят из целлюлозы и ряда других полисахаридов. У большинства грибов в оболочках присутствует хитин, сходный по химическому составу с хитином насекомых и не известный ни для одной группой растительных организмов. Органоидами грибной клетки являются ядра, митохондрия, эндоплазматическая сеть.

Пластиды отсутствуют. Веществами запаса служат жиры, гликоген; крахмала в клетках не образуется.

Грибы размножаются вегетативно и половым. Вегетативное размножение происходит обрывками мицелия или распадом мицелия на отдельные клетки. Клетки, покрытые толстой буроватой оболочкой это хламидоспоры. Клетки с тонкой оболочкой – артоспоры. Имеют грибы с почками – дрожжи. Бесполое размножение у грибов осуществляется посредством эндогенных или экзогенных спор. Эндогенные споры характерны для большинства низших

грибов. Это могут быть подвижные клетки со жгутиками – зооспоры или неподвижные – спорангиоспоры.

Половое размножение у грибов особенно многообразно. У низших грибов (классы хитридиомицеты, оомицеты, зигомицеты) оно может происходить в форме хологамии, изогамии, гетерогамии, оогамии и особой формы полового процесса – зигогамии.

У высших грибов при половом процессе происходит объединение содержимого половых органов (класс сумчатые грибы), не дифференцированного на гаметы. Половое спороношение у грибов в виде сумкоспор, или аскоспор и базидиоспор. Аскоспоры образуются почти всегда в числе 8 эндогенно внутри специализированных клеток, называемых сумками или асками. Базидиоспоры – это экзогенные споры, развивающиеся обычно по 4 экзогенно на базидиях. В плодовых телах переплетение гиф образует паренхимные ткани. При гетеротрофном способе питания грибы делятся на две большие группы: на профиты и паразиты. Они используют растительные субстраты и реже животные.

Грибы делят на следующие классы: хитридиомицеты, оомицеты, зигомицеты, сумчатые или аскомицеты, базидиальные и несовершенные грибы.

У нас в Узбекистане есть шляпочный гриб – шампиньон. Растет он в зарослях трав, кустарников и деревьев, а также по берегам рек. Шампиньон очень похож на белый стенной гриб. На равнинах Средней Азии встречается сморчок. Плодовое тело этого гриба покрыто многочисленными отверстиями, которые ведут внутрь трубочек. За эту особенность строения сморчок относят к трубчатым грибам. На стенках трубочек созревают споры. Некоторые сморчки достигают больших размеров и весят по 1200 – 1700 г. В Средней Азии на равнинах шляпочные грибы можно встретить лишь весной, так как летом здесь для них слишком сухо. В апреле они исчезают, а в почве сохраняются только их споры.

Грибы во всех странах очень разнообразные. Так сумчатые грибы, т.е. аскомицеты имеют хорошо развитый многоклеточный мицелий. Характерной особенностью этого класса является образование сумок, или асков. Сумки образуются после полового процесса, и представляют собой одноклеточные образования округлой, цилиндрической или булавовидной формы. У одних аскомицетов сумки развиваются прямо на мицелии, у других - на поверхности или внутри особых плодовых тел. Поэтому выделяют голо сумчатые и плодосумчатые грибы. Помимо размножения сумкоспорами, большую роль в цикле развития аскомицетов играет бесполое размножение при помощи конидии. Половой процесс происходит в форме гаметангиогамии.

Среди сумчатых грибов встречаются паразиты и сапрофиты. Сапрофитные формы живут на отмерших растительных останках, на почве, на многих пищевых продуктах, вызывая их порчу и плесневение. Паразитические виды аскомицетов вызывают болезни многих культурных растений – злаков, ряда плодовых. Некоторые сапрофитные формы имеют огромное значение в медицине, так как являются продуцентами антибиотиков и других

биологически активных веществ. Встречаются съедобные виды – сморчки, строчки, трюфели.

Распространены в природе голосумчатые сумки, которых образуется, открыто на мицелий, плодовых тел нет. Половые органы не образуются, а гифы отсутствуют. Половой процесс напоминает зигогамиию. Представители порядка эндомицетов (*Endomycetales*) живут главным образом как сапрофиты на сахаристых средах, в нектаре цветков, на поверхности плодов. Практическое значение в этом порядке имеют дрожжи, или сахаромицеты. У дрожжей настоящего мицелия нет, а вегетативное тело представлено одиночными клетками, которые размножаются делением или почкованием.

Клетки дрожжей овальные или округлые, с мелкими ядрами. В цитоплазме находятся вакуоли, гликоген, валютин и жиры. Дрожжи, развиваясь на сахаристых средах, вызывают спиртовое брожение, состоящее в разложении сахара на этиловый спирт и углекислый газ:



Из дрожжевых грибов практическое значение имеют два вида рода сахаромицет – пивные и винные дрожжи. Пивные, или хлебные дрожжи используются в хлебопечении, пивоварении; они существуют только в культуре. Винные дрожжи встречаются в природе на поверхности плодов, например винограда, и используются в виноделии. Дрожжевые грибы быстро растут, легко культивируются и поэтому не редко служат объектом для биохимических исследований.

Среди представителей порядков Плектомицетов наибольшее практическое значение имеют виды родов пеницилл (*Penicillium*) и аспергилл (*Aspergillus*). Грибы эти встречаются в виде плесеней зеленого, сизого, голубого цвета на продуктах растительного происхождения (на плодах цитрусовых, на варенье, томатной пасте, настое чая), обитают на почве. Порошистый налет этих плесеней образован их конидиальным спороношением, имеющий характерную форму у каждого из родов. Виды аспергилла и пеницилла имеют практическое применение; их широко используют в микробиологической промышленности при получении органических кислот (лимонной, fumarовой и др.), ферментов (амилазы). Огромное значение имеют виды *Penicillium notatum* и *P. chrysogenum*, являющиеся продуктами пенициллина – одного из основных современных антибиотиков.

В природе также много базидиальных грибов. Мицелий у базидиальных грибов многоклеточный, хорошо развитый, но по морфологической природе своей он отличается от основного мицелия сумчатых грибов.

Гименомицеты – многочисленная группа базидиальных грибов. Большинство из них сапрофиты. Группу делят на два порядка: афиллофоровые (*Aphyllorphorales*) и агаровые (*Agaricales*). Афиллофоровые – это не пластинчатые. В этом порядке гименофор может быть разнообразными, но иногда не бывает пластинчатым. Плодовые тела плотные, кожистые, не загнивающие. К данному порядку относятся домовый гриб, (*Serpula lacrymans*), разрушающие деревянные конструкции. Мицелий гриба развивается внутри и на поверхности сырой древесины, разрушает целлюлозные оболочки клеток и

превращает древесину в труху. Гриб развивается во многих районах земного шара и может причинять большой ущерб.

К афиллофоровым относится семейство тружовиковых (Polyporaceae). Тружовики развиваются сапрофитно на древесинах или паразитируют на живых деревьях. Мицелий тружовиков находится в субстрате, а плодовые тела с гименофором, не отделяемым от бесплодной части плодового тела.

Порядок агаровые (Agaricales) характеризуется мягкими плодовыми телами, загнивающими в старости, состоящими из шляпки и ножки. Гименофор часто пластинчатый или реже трубчатый, легко отделяющийся от бесплодной части шляпки. К этому порядку относятся все съедобные и ядовитые шляпочные грибы: сыроежки, мухоморы, шампиньоны. Болетусовые содержат много ценных съедобных грибов: белый гриб, березовик обыкновенный, осиновик красный, масленок желтый и др. Все представители порядка – почвенные сапрофиты, живущие на полях, морях, лесах, микоризообразователи.

В природе находится очень много головневых грибов, которая паразитирует на высших, травянистых растениях. Очень много плесневых грибов паразитируют на злаках. Из других семейств часто поражаются представители осоковых, сложноцветных, лютиковых, гречишных, фиалковых, гвоздичных, лилейных. Головневые грибы поражают разные органы своих растений хозяев: вегетативные и цветные почки, листья и стебли, части цветков, плоды и семена. Заражение вызывают не базидиоспоры, а дикариофитные мицелий, развивающийся после полового процесса. Половой процесс состоит в слиянии либо базидиоспор, либо клеток гетероталлических мицелиев после прорастания базидиоспор, есть и другие способы. Образование головневых спор в цикле развития гриба может происходить в разное время. У пыльной головни пшеницы головневые споры формируются ко времени цветения. После распыления созревших спор у пшеничного колоса сохраняются деформированные колосковые чешуи и осевые органы. У твердой головни пшеницы головневые споры образуются на стадии созревания зерновок. В этом случае у больных растений под оболочкой зерновки вместо эндосперма и зародыша

Кроме пшеницы, головневые грибы могут поражать кукурузу, ячмень, овес, рис, сорго, просо и другие культурные растения. Заболевают ими, и другие луговые злаки. Головневые грибы наносят большой ущерб сельскому хозяйству, не редко приводят к снижению урожая. Для борьбы с головней применяют химическое протравливание и термическое обеззараживание семян.

Во всех орошаемых землях встречается грибок вертициллий, вызывающие вертициллезные увядания многих культур, во многом хлопчатника.

Вилт – английское слово, обозначающее "увядание". У заболевшего растения нижние листья покрываются желтыми пятнами. Постепенно желтых листьев становится все больше, они засыхают и осыпаются. Поселившийся в стеблях хлопчатника грибок выделяет ядовитые вещества, поэтому растение перестает расти и развивается, и затем гибнет. Если разрезать стебель большого

растения, то можно выделить, что его древесина бурая. При рассматривании среза стебля под микроскопом оказывается, что внутри сосуды древесины находятся многочисленные нити гриба вертицилла. На грибнице видны головки со спорами. Хлопчатник заражается грибом из почвы. При гниении вовремя не убранных стеблей хлопчатника (гузапаи), зараженных грибом, споры вертицилла сохраняются в почве. Весной следующего года они прорастают в сосуды растений хлопчатника. Размножается этот гриб спорами.

### **Лишайники (Lichenophyta)**

К низшим растениям относятся комбинированные, симбиотические организмы - лишайники. Слоевище лишайника составлено двумя организмами – грибом и водорослью, находящимся в сожительстве. Гриб получает от водоросли углеводы и вместе с тем снабжает водоросль водой, минеральными солями, обеспечивает ей защиту от высыхания. Однако, грибы, входящие в состав лишайников и питающиеся в основном сапрофитно, могут пускать гаустории в живые клетки водоросли, нанося ей вред. У большинства лишайников гаустории прободают только клеточную оболочку, и гриб питается, не убивая водоросли. Однако в лишайниках наблюдается умеренный, переносимый паразитизм гриба на водоросли.

Грибы, входящие в состав лишайников, относятся в большинстве к сумчатым грибам – пиреномицетам и дискомицетам; у тропических и субтропических видов лишайников, - к базидиомицетам. Водоросли относятся к синезеленым и к зеленым. Из зеленых водорослей наиболее часто встречаются требуксия, которая относится к порядку хлорококковые; одиночные клетки ее имеют центральный, массивный, слегка лопастный хроматофор.

Рассматривая внешний вид таллома лишайников, они очень разнообразны, и среди них выделяют – три основных морфологических типа: корковые или накипные, листоватые и кустистые. Накипные лишайники имеют таллом в виде тонкой корочки, прочно срастающейся с субстратом и неотделимый от него; это часто можно видеть на скалах в горных местностях. Эта группа лишайников наиболее многочисленна и в экологическом отношении наиболее неприхотлива.

Листоватые лишайники имеют вид мелких чешуек, прикрепляющихся к субстрату почками гиф, называемых ризинами и легко отделяемых без значительного слоевища. Кустистые лишайники представлены в виде кустиков, образованных тонкими ветвящимися нитями, стволиками или мягкими разветвленными лентами. Они прикрепляются к субстрату только основанием и растут от него вертикально вверх и свисают вниз.

Различаются гомемерные и гетеромерные талломы лишайников. В гомемерных лишайниках гифы гриба и водоросли распределены равномерно по всему таллому. У гетеромерных лишайников наружные слои таллома из переплетенных грибных гиф образуют так называемую кору. Под верхней корой располагается гонидиальный слой, или альгальная зона, в которой находятся водоросли. Под гонидиальным слоем рыхло сплетенные гифы гриба

образуют "сердцевину". У листоватых лишайников обычно выражены также нижние корковые слои и ризины, прикрепляющие таллом к субстрату. При радиальном строении кустистых гетеромерных лишайников сердцевина занимает центральную часть таллома.

Лишайники размножаются вегетативным способом, при помощи отломившихся участков таллома. Многие листоватые и кустистые лишайники размножаются соредиями и иридиями. Соредии состоят из одной или нескольких клеток водоросли, оплетенных гифами гриба. Изидии представляют собой мельчайшие выросты таллома в виде палочек, бугорков, всегда покрытых снаружи корой, которые отламываются и прорастают в новые слоевища. Каждая из компонентов лишайника и гриба и водоросли, могут размножаться самостоятельно. Водоросли делятся простым делением или размножаются автоспорами, грибы могут размножаться половым путем, образуя половые клетки в сумках и сумкоспорах. Плодовые тела грибов обычно различимы на поверхности талломов лишайников в виде темных точек, дисков, подушек.

Лишайники могут существовать в крайне неблагоприятных условиях в пустынях, на камнях, скалах. Широко распространены лишайники в тундре, где они покрывают огромные пространства и служат основным кормом для оленей. Из видов, имеющих практическое значение, широко распространены виды рода кладония. Кладония имеет двойной таллом: первичный накипный или чешуйчатый и вторичный в виде вертикальных выростов, имеющих бокальчатую, шиловидную или кустистую форму. Различные виды кладоний известны в тундре под названием "оленьего мха" или ягеля. Они встречаются также на почве сухих песчаных сосновых лесов в виде беловатых или серовато-зеленых древесных инок. Поселяются на древесине заборов, крыш, на коре лиственных пород, главное на осинах и тополях – лишайник ксантория настенная. Эверния растет на корне лиственных деревьев, отличается мягкими кустистыми лопастями слоевища в виде сероватых разветвленных лент.

Для лишайников характерно образование особых органических соединений, называемых лишайниковыми кислотами. Это конечные продукты обмена веществ, являющиеся специфическими лишайниковыми веществами. Они обладают антибиотическим действием и используются в медицине. Препараты, полученные из лишайников, обладают антибактериальным действием на различные стрептококки, стафилококки, пневмококки туберкулезную палочку. В некоторых лишайниках содержатся ароматические вещества и эфирные масла, на чем основано использование лишайников в качестве сырья для парфюмерной промышленности. В древности лишайники использовали для получения красителей шерсти и шелка. В современный период нередко лишайники служат сырьем для получения красок и лакмуса.

### **Вопросы и задания по разделу**

1. Что такое систематика растений?
2. Начертите схему классификации низших растений.
3. Укажите название бактерий. Нарисуйте форму клеток бактерий.
4. Назовите водорослей одноклеточных и многоклеточных.

5. Нарисуйте любые водоросли, которые обитают в вашей местности.
6. Чем отличаются диатомовые водоросли от красных?
7. Какие водоросли можно использовать для питания?
8. Из каких водорослей получают йод, агар-агар?
9. Почему грибы называют гетеротрофами?
10. Какие знаете грибы, растущие в Узбекистане.
11. Назовите функции дрожжевых грибов?
12. Укажите характеристику внешнего вида пеницилла и аспергилла.
13. Как отличить зараженное вилком растение от здорового?
14. Какие растения поражаются головневыми грибами?
15. В каких условиях живут лишайники, и какие особенности строения они имеют?

### **ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ**

Подцарство высших растений объединяет многоклеточные растительные организмы, тело которых расчленено на органы – корень, стебель, листья. Их клетки дифференцированы на ткани, специализированы и выполняют определенные функции. Во внутреннем строении высшие растения имеют ткани проводящие (ксилема, флоэма), покровные (эпидермис, корка), механические (склеренхима) и др. Развитие этих тканей - неизбежное следствие переселения растений из водной среды на сушу. В воде питательные вещества всасываются всей поверхностью тела растения, испарение отсутствует, что и определило отсутствие у низших растений этих тканей.

У высших растений появились многоклеточные половые органы – антеридии и архегонии. Антеридии – шаровидные тельца, одетые снаружи стенкой из стерильных клеток. В антеридии развивается спермагенные клетки, из которых образуются многочисленные сперматозоиды, снабженные жгутиками. При созревании стенка антеридия лопается, сперматозоиды выходят наружу и, двигаясь капельной - жидкой воде, подплывают к архегониям.

Архегонии представляют собой многоклеточное тельце колбаобразной формы, состоящие из нижней, расширенной части – брюшка и верхней, суженной – шейки. Наружные клетки архегония стерильны и образуют однослойную стенку. В брюшке находится яйцеклетка – неподвижная женская гамета. Над яйцеклеткой расположена брюшная канальцевая клетка. Внутри шейки в ряд расположены шейковые канальцевые клетки. При созревании яйцеклетки шейковые и брюшные канальцевые клетки ослизняются и архегоний вскрывается на верхушке. В шейке образуется канал, заполненный слизью из расплывшихся клеток, по которому сперматозоиды проникают в брюшко архегония, и один из них сливается с яйцеклеткой, производя оплодотворение.

Для высших растений характерно наличие смены поколений в их цикле развития. Половые органы образуются на гаметофите (половом поколении), и диплоидным (2x) набором хромосом, развивающимся из оплодотворенной

яйцеклетки. На спорофите образуются органы бесполого размножения-спорангии. У всех высших растений редукционное деление происходит при образовании спор в спорангиях. Спора гаплоидна, и из нее развивается гаметофит.

Высшие растения разделяются на следующие отделы: Мохообразные (Bryophyta), Псилофиты (Psilophyta), Плауновидные (Lycophyta), членистые (Sphenophyta), Папоротники (Pterophyta), Голосеменные (Gymnosperm), и Покрытосеменные (Angiosperm).

### **Отдел Мохообразные (Bryophyta)**

Современные мохообразные характеризуются тем, что основное вегетирующее тело их представлено гамет офитом. Менее организованные представители мохообразных не имеют расчленения на стебель и листья, и тело их представлено талломом или слоевищем. Корни у всех мохообразных отсутствуют. Всасывание воды и прикрепление к субстрату осуществляются ризоидами – выростами Эпидермиса. Характерной особенностью мохообразных является преобладание в цикле развития гамет офита, а у всех остальных высших растений в цикле развития преобладает спорофит. На гамет офите имеются половые органы: антеридии с многочисленными двужгутиковыми сперматозоидами и архегонии. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается спорофит, скрытый внутри брюшка архегония. Спорофит мохообразных живет несамостоятельно, а тесно связан с гамет офитом, развиваясь на нем, получая от гамет офита питательные вещества.

Спорофит мохообразных – спорогон, состоит из коробочки и ножки, нижняя расширенная часть которой – гаустория – внедряется в ткань гамет офита. В коробочке развиваются споры, при их образовании происходит редукционное деление. Созревая споры, коробочка вскрывается и споры высеиваются наружу. Споры прорастают на почве и образуют сначала протонему, т.е. первичную нить, которая, развиваясь образует уже взрослое растение – гамет офит.

Мохообразные разделяются на три класса: антоцеротовое (Anthocerotopsida), печеночники (Hepaticopsida) и листостебельные мхи (Musci).

Антоцеротовые – это растения в виде зеленой пластинки, тесно прижатые к почве. Клетки одноядерные, с 1-2 пластинчатыми хроматофорами. Антеридии и архегонии погружены в ткань слоевища и покрыты эпидермой; вскрываются они при созревании. Некоторые антоцеротовые имеют таллом, расчлененный у гамет офита на стебель и листья. Из зиготы вырастает спорофит и сильно развитой стопой. Оболочка его вытянута, почти сидячая, с колонкой внутри, в молодом состоянии с двумя хроматофорами в каждой клетке и с устьицами. Растет на сырых глинистых почвах.

Печеночники – слоевищные растения. Прекрасные растения Маршанциевые. Один из распространенных во флоре печеночников – маршанция многообразная, которая прорастает по берегам лесных рек, ручьев, во влажной почве в лесах. Слоевище его стелющееся, темно-зеленое,

дихотомически разветвленное, пластинчатое. Верхняя сторона таллома темно-зеленная. К земле таллом прикрепляется при помощи ризоидов.

Маршанция двудомное растение. У одних развиваются архегонии, у других антеридии. Архегонии развиваются на особых подставках, вырастающих на слоевище. Подставка состоит из короткой тонкой ножки, на верхушке которой распростерта многолучевая звездочка. На нижней стороне лучей звездочки развиваются архегонии, повисающие на очень коротких толстых ножках. У мужских растений на подставках развиваются антеридии. В полости антеридия развивается спермагенная ткань. Каждая клетка этой ткани образует два сперматозоида. Спорофит образуется из "зародыша" в результате оплодотворения.

Класс Лиственные (листочкостебельные) мхи расчленены на стебель и листья. В коробочке мхов развиваются только споры, пружинки не образуются. Протонема хорошо развита и имеет вид длинной разветвленной нити, иногда протонема пластинчатая. Мхи делятся на три подкласса: сфагновые (*Sphagnidae*), андреевые мхи (*Andreacidae*) и бриевые мхи (*Bryidae*).

Сфагновые мхи представлены одним семейством. Стебли их ветвистые, невысокие. Ризоиды отсутствуют; стебли все время нарастают верхушкой, а нижние части отмирают. Наверху стебля ветви собраны в тесную головку с тесно сидящими листьями – верхушечные ветви.

В анатомическом строении стебля выделяется центральная его часть – сердцевина, которую окружает кольцо механической ткани, придающее стеблю достаточную прочность. Наружная корковая часть стебля состоит из нескольких слоев крупных, бесцветных, мертвых клеток, заполненных водой. Вода легко всасывается этими клетками через крупные отверстия в их стенках – поры. Листья сфагнума состоят из одного слоя клеток, состоящие из двух родов. Одни из них живые и узкие, червеобразные, содержат хлоропласты – это хлорофиллоносные клетки. Они зажаты между широкими, мертвыми бесцветными клетками, заполненными водой – водоносными клетками. Водоносные клетки имеют утолщение на стенках и коры.

В верхней части стеблей образуются антеридии и архегонии. Антеридии располагаются на оси верхушечных веточек, где они чередуются с листочками. Антеридии имеют длинную ножку, в них образуются двужгутиковые сперматозоиды. Архегонии образуются на верхушке коротких веточек. После оплодотворения развивается спорогон, который состоит из шаровидной коробочки, переходящей в ножку. Ножка внедряется в ткань верхушки веточки. В процессе созревания коробочки верхушка стебля удлиняется и выносит коробочку над покровными листьями. Удлиненная часть веточки называется ложной ножкой, так как принадлежит гамет офиту. На верхушке коробочки дифференцируется крышечка, которая при созревании спор сбрасывается. К этому времени колонка разрушается, и полость коробочки заполняется спорами. Пружинки у сфагнума нет. Спора, прорастая на почве, образует слабо развитую пластинчатую протонему. На протонеме образуются

Простые ризоиды, отсутствующие у взрослого растения, и почки развивающиеся далее во взрослые растения сфагнума.

Бриевые, или зеленые мхи – это многолетние или однолетние мхи, различные по величине, обычно зеленые, реже красно-бурые, бурые или черные. Бриевые мхи широко распространены по всей земле, обитают в умеренных и холодных странах. Зеленые или бриевые мхи имеют хорошо развитую протонему. В коробочке спорогона развивается перистом – особый аппарат, обеспечивающей равномерное и постепенное рассеивание спор. По строению вегетативных органов (гаметофит), зеленые мхи разнообразны.

Зеленые мхи имеют много семейств. Здесь рассматриваются представители наиболее важных семейств мхов – политриховых и гипновых.

Кукушкин лен – порядок Политриховых – крупный (до 15-20 см высоты) мох, образующий в лесах густые дернинки. Стебель прямой, покрыт кожицей, под которой имеется ткань из механических клеток, вглубь от нее – основная ткань, а в центре – примитивный проводящий пучок. Его окружает "флоэма" из удлинённых клеток, содержащих хлорофилловые зерна. Между этими пластинками удерживается вода. "Ксилему" окружают в один – два слоя клетки крахмалоносного влагалища, заполненные крахмальными зёрнами.

Кукушкин лен – растение двудомное. На верхушке стебля развиваются антеридии, на других архегонии. Антеридии, собранные группой, окружены верхушечными листьями, окрашенными в буровато-красный цвет. Точка роста стебля не идет на образование антеридиев и в дальнейшем прорастает. На другой год, на верхушке нового побега снова развивается

Архегонии также развиваются группами на верхушке побегов. После оплодотворения развивается спорогон, первоначально скрытый внутри брюшка архегония. По мере роста спорогона брюшко разрывается, нижняя часть его сохраняется у основания спорогона в виде оторочки, а верхняя часть брюшка выносится в виде колпачка (калиптры), покрытого волосками. Спорогон состоит из коробочки, ножки и гаустории. Средняя часть коробочки называется урночкой, нижняя часть – шейкой. В верхней части коробочки образуется крышечка. Наверху колонка расширяется, образуя тонкую пластинку – эпифрагму, которая упирается в крышечку, закрывая вход в урночку после опадания крышечки. Между колонкой и стенкой урночки находится спорангий, подвешенный на нитях. В спорангии образуются споры. По созревании спор крышечка отскакивает и по краю урночки обнажается перистом, состоящий из зубцов, расположенных в один ряд. Зубцы перистома очень гигроскопичны. В сырую погоду они загибаются внутрь коробочки, прижимая к стенкам урночки эпифрагму, вследствие чего закрывается вход в урночку и вода не может проникнуть в коробочку и вызвать преждевременное прорастание спор. Попав на почву, спора прорастает и дает начало обильно ветвящийся протонеме. На протонеме образуются почки, развивающихся далее во взрослые растения кукушкина льна.

Кукушкин лен – сложно устроенный представитель зеленых мхов. Другие зеленые мхи имеют более простое внутреннее строение. У них стебель состоит из однородных клеток, проводящего пучка нет. Листья однослойные, и только средняя часть жилка состоит из нескольких рядов удлинённых клеток. Зеленые мхи – наиболее обширная группа мхов, имеющая значительное развитие и

особенно на болотах. По форме роста выделяются две большие группы зеленых мхов: верхлодные (Acrocаррі) и бокоплодные (Pleurосаррі). У верхлодных мхов архегонии, а затем спорогоны развиваются на верхушке главного стебля. Кроме кукушкина льна сюда относятся многие зеленые мхи, растущие в лесах – дикранум, фунария, бриум, мниум на сырой почве у ручьев, на влажных лугах влесу. У бокоплодных мхов архегонии а затем спорангии развиваются на верхушках боковых веточек.

Наиболее практическое значение имеют листовенные мхи, особенно сфагновые. Они покрывают ковром болота и при неполном размножении их отмерших остатков образуют залежи торфа. Торф употребляется в качестве топлива. Это сфагновый мох, образующийся на верховых болотах. На низинных болотах, которые снабжаются грунтовыми водами, богатыми минеральными веществами накапливается торф из зеленых мхов, различных травянистых болотных растений. Низинный торф является ценнейшим удобрением полей. Торф идет на изготовление изолированных плит для строительной промышленности, используется в медицине.

Мохообразные – особая группа высших растений, отличающаяся преобладанием в цикле развития полового поколения – гамет офита. Мохообразные не далее начало новым группам высших растений.

### **Отдел Псилофиты (Psilophyta)**

В Шотландии в начале XX века во время раскопок были обнаружены сохранившиеся в пластах рогового камня ископаемые растения, которые были выделены в особые группы: рения (Rhynia) и хорнеа (Hornea).

Псилофиты просуществовали на Земле, сравнительно короткое время. Появившись в ранний период палеозойской эры (силурийский период), они вымерли к началу каменноугольного периода, выполнив роль родоначальников сосудистых растений. У псилофитов – верхушечное расположение спорангиев притом они находятся на осях. Следует запомнить это положение: концы веточек спороносные, а основания веточек – стерильные. Они как бы являлись длинными ножками спорангиев. Такие веточки носят название талломов, причем верхняя часть таллома развилась в спорангий; стерильная ножка его называется мезоном. У псилофитовых дихотомия носит характер изотомии, т.е. дочерние веточки оси являются равными во всех отношениях. Это характерно для рении, т.е. для наиболее примитивных псилофитов. Изотомия как явление морфогенеза дошла до нашего времени и наблюдается у некоторых современных плаунов. Гаметофит псилофитов не обнаружен, поэтому нельзя судить о чередовании поколений у этого отряда растений.

Псилофиты являются исходной группой для всех остальных типов наземных растений. В ксилеме псилофитов заложены все те виды трахеид, которые в своих вариациях характеризуют все классы наземных растений, кроме мохообразных, у которых древесина редуцирована. Так как псилофиты появились в силурийском периоде, а мохообразные – в каменноугольном, т.е. несколько десятков миллионов лет позже, не могут быть данные о происхождении псилофитов из мохообразных.

## Отдел Плауновидные (Lycophyta)

Этот отдел был широко представлен древовидными и травянистыми видами. В каменноугольном периоде древовидные виды появились и вымерли, из травянистых большинство также вымерло и до нас дошли немногие представители двух порядков – плауновых и селлагинелловых.

Плауновидные объединяют равноспоровые (морфологически споры неотличимы, а физиологически дают обоеполые гаметы офиты) и разноспоровые (споры, физиологически мужско-мелкие, а споры, физиологически женско-крупные) растения. Широко распространен плаун булавовидный. Это вечнозеленое многолетнее травянистое растение со стелющимся стеблем до 1-3 м длины, который дает приподнимающиеся веточки до 20 см высоты. Ползучий стебель с придаточными корнями; листья в виде мелких зеленых чешуек густо по спирали покрывают стебель. Годовой прирост главного стебля от 50 до 100 см. С каждым годом стебель передвигается в сторону, укореняясь молодыми частями; старая часть его отмирает, если возраст не менее 5 лет.

В анатомическом строении стебля центральное положение занимает концентрический проводящий пучок. В центре пучка расположена ксилема, состоящая из широких лестничных трахеид. Тяп с ксилемы сильно расчленен, образует лопасти, отчего на поперечных разрезах на разных уровнях стебля форма участков ксилемы и число их образует различным. Между участками ксилемы а вокруг нее расположена флоэма, представленная ситовидными трубками. За флоэмой следует перицикл и эндосперма. Такая стела получила название плектостеллы. Кора представлена механической тканью, образующий вокруг пучка механическое кольцо, за которым расположены тонкостенные клетки паренхимы. Снаружи стебель покрыт эпидермисом.

В середине лета у плауна булавовидного образуются спороносные колоски, расположенные по 1-2 на верхушках приподнимающихся ветвей. На оси колоска находятся спорофиллы. Они отличаются от вегетативных листьев по форме и окраске. Спорофиллы треугольно-яйцевидные, длинно заостренные на верхушке и желтоватые. На верхней стороне спорофиллов располагаются спорангии почковидной формы, сидящие на короткой ножке. В спорангиях развивается большое количество одинаковых спор. Зрелый спорангий вскрывается трещиной, и споры высеиваются наружу. При прорастании спор образуются мелкие (2-3 мм), бесцветные заростки – гаметы офиты. От прорастания спор до появления растений над землей проходит 15-18 лет. Заросток сожительствует с грибом – микоризом, гифы которого расположены слоем в теле заростка. Заростки обоеполые, на верхней стороне образуются антеридии и архегонии. После оплодотворения формируется зародыш – спорофит, состоящий из стебелька, у основания которого развивается придаточный корень. Зародыш спорофита сначала связан с заростком, а затем, укореняясь переходит к самостоятельному образу жизни. В природе были ископаемые плауны. Ископаемые плауновидные разделены на два семейства: лепидодендроновые и сигилияриевые. Лепидодендрон представлен был высокими крупными деревьями до 30 м высоты и до 2 м в диаметре стебля. Ветвление дихотомическое; корень как продолжение стебля тоже

дихотомически разветвлялся, образуя стигмарию. Сигилирии представлены крупными деревьями, с дихотомически разветвленным стеблем и корнями; листья длинные, очень узкие. В каменноугольном периоде эти деревья образовали мощные леса на болотах.

### Отдел Членистые (Sphenophyta)

Название "Членистые" получили потому, что стебли этих растений разграничены на узлы и междоузлия, причем мелкие листья (микрофиллия) мутовчато располагаются на узлах. На этих же узлах образуются боковые ветви.

Членистые делят на два порядка: клинолистные и хвощевидные. Клинолистные были травянистыми растениями и характеризовались мутовками из клиновидных, заостренных к основанию листьев. Они вымерли. Порядок хвощевидных имел три семейства, из которых сохранилось только одно – хвощовые, а из этого семейства – только один род хвощ.

Один из видов хвоща - полевой хвощ, который широко распространен на полях, лугах, нередко в качестве сорного растения. В земле развиваются длинные ветвистые корневища, от узлов которых отходят придаточные корни, а вверх – надземные побеги. Надземные побеги хвоща полевого двух видов. Одни из них вегетативные, зеленые, мутовчато разветвленные, летние. Они к осени отмирают. Другие побеги буроватые, прямые, неветвящиеся, развиваются рано весной. На верхушке весеннего побега образуется спороносный колосок. После спороношения весенние побеги отмирают. У некоторых других видов хвоща все надземные побеги однотипного строения. Стебли хвоща ребристые и расчленены на правильно чередующиеся узлы и междоузлия. Листья бурые, чешуевидные, лишенные. Они срастаются между собой и образуют несколько вздутую мутовку, прикрепленную основанием к узлу стебля. Снаружи стебель покрыт эпидермисом. Оболочки клеток эпидермиса пропитаны кремнеземом, что придает стеблям хвощей большую прочность и жесткость. Под эпидермисом располагается кора и под ней центральный цилиндр с кольцом изолированных проводящих пучков. Зона проводящих пучков внутренним слоем коры – пучков (в междоузлии) отграничена снаружи внутренним слоем коры – эндодермой. Пучки хвощей закрытые, камбия не имеют. Вторичные ткани не образуются, и стебли не способны к вторичному утолщению. Спороносный колосок хвоща состоит из оси, на которой тесными мутовками расположены своеобразные спорангиофоры в виде шестигранных щитков на ножке. С нижней стороны щитка находятся спорангии, в которых после редукционного деления образуются одинаковые споры.

Хвощ – равноспоровое растение. Споры прорастают в заростки (гамет офиты), обычно обоеполюе. Заростки имеют вид зеленой расчлененной пластинки, прикрепляющийся к почве ризоидами. На верхней стороне заростка образуются антеридии и архегонии. Споры хвоща, попадая в почву, оказываются в неодинаково благоприятных условиях освещения, снабжения водой и т.д. Прорастая, один из них образует более мелкие заростки с

антеридиями, другие более крупные с архегониями. После оплодотворения многожгутиковыми сперматозоидом яйцеклетка делится, и постепенно формулируется зародыш. Зародыш развивает стебелек с листочками и корень, который внедряется в почву, после чего зародыш, переходя к самостоятельной жизни и развивается во взрослое растение хвоща.

Некоторые виды используются как кормовые растения. Среди хвощей известны ядовитые виды: хвощ болотный, хвощ приречный. Хвощ полевой имеет лекарственное значение, его используют в качестве кровоостанавливающего и мочегонного средства.

### **Отдел Папоротниковидные (Pteropsida)**

Зародившись в палеозойской эре, папоротники во многих формах дошли до нашего времени. Большинство палеозойских видов вымерло, некоторые еще сохранились, а мезозойские папоротники в настоящее время представлены большим морфологическим и экологическим разнообразием. Листья папоротников, как стебли, нарастают верхушкой, а не основанием. Так как листья крупные, то при отхождении ответвлений, идущих от стелы стебля в лист, в стеле происходит прорыв, которого нет у плауновых и хвощовых при их мелких листьях. Спорангии у папоротникообразных образуются на нижней стороне листьев. У простейших (ископаемых) папоротников они занимали верхушечное положение на оси. Чаще спорангии группируются кучками – сорусами, одетые особым выростом листа – покрывальцем. У некоторых форм спорангий расположены по краю листа. В большинстве случаев листья папоротников совмещают обе функции – фотосинтез и спороношение. Зрелые спорангии вскрываются при помощи специальных приспособлений, развивающихся на стенках спорангиев. Простейшие представители папоротниковидных – равноспоровые растения. Заростки, развивающиеся из спор, обоопольные, зеленые, пластинчатые, сердцевидные, размером 1-2 см. Среди папоротниковидных имеются и разноспоровые растения. Заростки их, мужские и женские, сильно редуцированы, имеют микроскопические размеры.

Папоротниковидные насчитывают в настоящее время около 300 родов и более 10000 видов и являются наиболее распространенной группой высших споровых растений, встречающихся по всей Земле. Большинство современных папоротников – травянистые растения. Папоротники делятся на подклассы: первопапоротники, эуспорангиатные и лептоспорангиатные. Первопапоротники - это ископаемые растения стебли дихотомически ветвящиеся. Представители протоптеридиум, похож на псилофитовидные, которые являются предками папоротниковидных.

Эуспорангиатные – это древняя группа папоротников, расцвет которой наблюдался в палеозое. В настоящее время подкласс представлен двумя порядками – узовниковые и мараттиевые. К Узовниковым принадлежат небольшие травянистые растения с корневищами, скрытыми в почве, от которых отходят придаточные корни и надземные листья. Листья расчленены на бесплодную часть в виде зеленой пластинки и спороносную, несущую спорангии. Споры одинаковые. Заростки обоопольные, подземные (на глубине 2-3

см), многолетние (до 20 лет), бесцветные или буроватые. В семействе уховниковых 3 рода: уховник, ботрихиум или гроздовник, и гельминтостахис.

Уховник – это небольшое растение, высотой до 10-15 см. Бесплодная часть листа имеет вид овальной цельно пластики. Спороносные сегмент листа цельный и заканчивается линейным колоском, на оси которого расположены спорангии.

Лептоспорангиатные – имеют однослойную стенку и возникают из одной поверхности клетки. Это травянистые растения, а есть немногие древовидные. Они встречаются во влажных тропических лесах, где папоротники играют громадную роль в сложении растительного покрова и представлены древовидными формами, лианами и травянистыми эпифитами.

В умеренных и холодных зонах папоротники приспособлены к увлажненным местам и широко распространены в лесах, в глубоких ущельях, на болотах. Огромное большинство данных растений – равноспоровые растения, они формируют порядок Filicales – наземных, типичных папоротников. Разноспоровые папоротники представлены водными и водно-болотными растениями и относятся к двум другим порядкам – сальвиниевым (Salviales) и марсилиевым (Marsiliales).

Типичные папоротники существуют в лесах – это щитовник мужской. Стебель его (корневище) скрыт в земле, лишь верхняя часть корневища немного возвышается над поверхностью почвы. На корневище спирально расположены остатки черешков опавших листьев, отмирающих ежегодно. Ближе к верхушке расположены 5-7 листьев крупных, два ряда перисто-рассеченных, имеющих длинные черешки. Молодые листья свернуты улиткообразно. Листья растут верхушкой (как стебель) и разворачиваются от основания к верхушке. Развиваются листья очень медленно, появляясь над землей лишь на третий год после их заложения на верхушке корневища, где расположена верхушечная почка. Стебель имеет сложное внутреннее строение. Снаружи он идет эпидермисом. Затем расположена кора. В ткани стебля находятся проводящие пучки разного размера. Более крупные тянутся вдоль стебля, более мелкие направляются от стеблевых пучков в листья. Спорангии возникают на нижней стороне листа вдоль средней жилки. Они собраны в кучки – сорусы, которые одеты округло – сердцевидной пластинкой – покрывальцем, или индузием. Споры прорастают на почве, образуя земной заросток в воде округло-сердцевидной пластинки диаметром 0,5 – 0,9 см. На его нижней поверхности развиваются ризоиды и половые органы, антеридии и архегонии. Из оплодотворенной многожгутиковым сперматозоидом яйцеклетки развивается зародыш. После образования стебелька с листочком и корешка зародыш переходит к самостоятельной жизни. Постепенно формируются новые листья, растение приобретает папоротниковидный облик. Щитовник распространен в Европе, Америке, На Кавказе. В Средней Азии папоротников мало и встречаются они редко, главным образом в горных лесах.

Сальвиниевые – разноспоровые водные папоротники, распространенные в тропиках и субтропиках, а редко в умеренных областях обоих полушарий. В России встречается один вид – сальвиния плавающая, обитающая в озерах и

заводях рек нижних и восточных районов России, Кавказа, Средней Азии, Дальнего Востока. Это небольшое, плавающее на поверхности воды, зеленое растение длиной до 15 см листья, расположенные мутовками по три. Два листа плавающие, зеленые, овальные, а третий - подводный. Он сильно рассечен на нитевидные сегменты и заменяет растению корни. Настоящих корней у сальвинии нет. У основания подводного листа образуются сорусы микро и мегаспорангиев. Микро – и мегасорусы прикрыты двуслойным покрывальцем. развиваются в большом числе мелкие шаровидные микроспорангии, а в мегасорусах – небольшое число более крупных мегаспорангиев. Стенки спорангиев однослойные, но без кольца. В микроспорангиях образуются 64 микроспоры. В мегаспорангиях закладывается много мегаспор, но полного развития достигает лишь одна мегаспора. Сорусы опадают на дно, водоема и там перезимовывают. Весной, после сгнивания покрывальца микро и мегаспорангии всплывают на поверхность воды и здесь микро – и мегаспоры прорастают, образуя соответствующие гаметофиты (заростки). Микроспора перерастает в сильно редуцированный мужской заросток, не покидающей микроспорангия.

Мужской заросток состоит из 2 вегетативных клеток и 2 сильно уплощенных антеридиев. Мегаспора прорастает в женский заросток внутри мегаспорангия. Женский заросток в виде многоклеточной зеленой, округло-треугольной пластинки менее редуцирован, чем мужской, но все же настолько мал, что большая часть его помещается в оболочки мегаспоры. На нем образуется 3 короткошейковых архегония. Развивающийся из оплодотворенной яйцеклетки зародыш долго связан с заростком, затем образует стебелек и листочки. У всех папоротникообразных спорофит существует самостоятельно. Он достигает больших размеров, имеет стебли, листья и как правило, корни сложного внутреннего строения. Гаметофиты, то есть заростки папоротникообразных тесно связаны с водной средой. Половое размножение у них может осуществляться лишь при наличии воды в момент оплодотворения. Папоротники связаны с сушами, а также с влажными и тенистыми местообитаниями. Папоротники в современный период приспособляются к разнообразным экологическим условиям. Размножаются папоротники преимущественно спорами, а вегетативно размножаются разнообразно.

#### **Вопросы и задания по разделу**

1. Какие растения относятся к высшим?
2. Почему они называются высшими?
3. Назовите представителей мохообразных?
4. Чем отличаются Бриевые (зеленые) от сфагновых?
5. Каков внешний вид Лепидодендрона?
6. Как плауны приспособились к среде обитания?
7. Какие растения относятся к Членистыми?
8. На какие подклассы делятся папоротники?
9. Какие особенности внешнего вида Ужовниковых?
10. Какие знаете папоротники в Узбекистане?
11. Рассмотрите комнатные папоротники и нарисуйте внешний их вид.

## **СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ**

Семенные растения в отличие от мохообразных и папоротникообразных, то есть споровых, размножаются семенами, а не спорами. Семя развивается после оплодотворения из семязачатка, или семязачатка. Семязачаток состоит из нуцеллуса и интегумента или покрова (одного или двух). Нуцеллус семязачатка гомологичен мегаспорангию. В цикле развития семенных растений, как у папоротникообразных, преобладает спорофит. При этом семенные растения всегда разноспоровые, гаметофиты у них редуцированы. Здесь продолжается общее направление эволюционного развития спорофитной линии – прогрессивное развитие спорофита и дальнейшая редукция гаметофита. У семенных растений как мужской, так и женский гаметофиты редуцированы еще больше, чем у разноспоровых папоротникообразных. У семенных растений прорастание единственной зрелой мегаспоры и образование женского заростка, оплодотворение и развитие нового спорофита – зародыша всегда происходит внутри мегаспорангия, внутри нуцеллуса семязачатка, который находится на материнском растении. Семязачаток становится семенем. Развитие семени идет за счет материнского растения. Впоследствии семя отделяется от материнского растения, попадает в землю и с наступлением благоприятных условий прорастает.

Мужской гаметофит семенных растений сильно редуцирован, в своей вегетативной части он сведен главным образом к образованию пыльцевой трубки. Пыльцевая трубка проводит мужские гаметы, потерявшие у большинства семенных растений подвижность, главным образом женским гаметам, скрытым внутри мегаспорангия на женском заростке. У семенных растений оплодотворение не связано с наличием воды, что явилось огромным преимуществом семенных растений перед папоротникообразными, процесс оплодотворения у которых совершается лишь при наличии капельножидкой воды. Размножение семенами более прогрессивное явление при жизни на суше. Споры в большинстве гибнут, не найдя достаточных условий для жизни заростков. Прекрасно приспособленные к современным условиям жизни на Земле, семенные растения заняли господствующее положение на суше. Семенные растения представлены двумя отделами: голосеменные и покрытосеменные.

### **Отдел Голосеменные (Gymnospermae)**

Голосеменные делятся на следующие порядки: Семенные папоротники, саговниковые, беннеттитовые, кордаиты гинкговые, хвойные.

Семенные папоротники были представлены крупными и мелкими деревьями, а также лианами. Они имели только стеблевые, т.е. придаточные корни. Их листья были крупные, преимущественно перистые. У семенных папоротников в их спороносных побегах наметился прототип стробила, свойственного примитивным голосеменным. Семенные папоротники сохранились только в ископаемом состоянии в виде органов спорофита, гаметофит известен для немногих.

Анатомическое строение стебля показывает наличие аустелы с сильно развитой сердцевинной. От семенных папоротников произошли примитивные группы голосеменных растений, которые характеризуются настоящими стробилами и шишками. Более примитивные стробилы свойственны саговникам и беннетитовым, отличающимся перистыми листьями. В настоящее время саговники сохранились кое – где в тропических и субтропических областях земного шара. Появились они в пермском периоде палеозоя. Они непосредственно связаны с семенными папоротниками, которые дали начало двум линиям дальнейшей эволюции: саговникам и беннеттитовым. Одним из типичных представителей саговниковых является известный в культуре наших влажных субтропиков как декоративное растение саговник. На родине – это мощные, но не высокие (10-18 м), пальмовидные деревья, неветвящиеся, двудомные, ствол их короткий и толстый, покрыт панцирем из бурых остатков оснований листьев.

Саговники – двудомные растения. Мужские и женские стробилы образуются на разных особях. У саговника спорофиллы свободные и развиваются на вершине стебля. Саговниковые – деревянистые растения. Стебель колонновидный. В Восточной Азии широко распространен саговник, поникающий высотой до 3 м. Колоннообразный ствол сверху несет крону перистых листьев длиной до 2 м. На мужских экземплярах на вершине стволов образуются микростробиллы длиной до 50-70 см. На оси микростробила расположены микроспорофиллы, на нижней стороне которых находятся сорусы из 2-4 микроспорангиев. Мегаспорофиллы перистые, желтоватые и несут несколько пар семязачатков. Семязачатки длиной до 5 – 6 см. Нуцеллус снаружи окружен мощными трехслойными интегументом. Эндосперм (женский заросток) с двумя архегониями. При опылении пыльца попадает на вершину нуцеллуса в пыльцевую камеру и прорастает, образуя гаусторию, внедряющуюся в ткань нуцеллуса. Функционально и морфологически гаустория отличается от пыльцевой трубки, так как служит для прикрепления и питания мужского гамет офита, а не для проведения мужских гамет. На последних этапах развития мужского гамет офита образуются не спермии как у большинства голосеменных, а подвижные сперматозоиды с многочисленными жгутиками, расположенными спиральной лентой. Освободившиеся сперматозоиды плавают в жидкости, заполняющей пыльцевую камеру, а затем один из них сливается с яйцеклеткой. После оплодотворения наружной слой семяпочки разрастается, становится мясистыми, сочными и окрашенными в красный цвет. Зародыш, находящийся внутри семени, имеет две семядоли, которые при прорастании остаются в семени и служат для всасывания эндосперма. Ученые – практики из сердцевины некоторых видов получают крахмал, используемый для производства крупа саго. Саговники – декоративные деревья, их разводят в оранжереях, а также в открытом грунте.

Порядок Беннеттитовые (Bennettitales) появился в пермском периоде, он вымер еще в нижнем мелу. По строению стебля и листьев они легко связываются с семенными папоротниками. Беннеттиты имели стройные, высокие, неветвящиеся стволы с венцом крупных перистых листьев на верху

или же ствол их был укорочен и сильно вздут. Расположение листьев было спиральное. Стробилы развивались в пазухах листьев, как видоизменные побеги. Листья у большинства видов были сложно перистыми, реже простыми, цельными. По строению стебля беннетиты были сходны с саговниками. Ствол их имел мощную сердцевину и кору. Древесина была развита слабо, окружая не широким кольцом сердцевину. Кольцо камбия обеспечивало нарастания стебля в толщину. Характерной особенностью беннетитов, отличавшей их от всех остальных голоственных, являлось наличие у большинства их обоеполой пазушной шишки (стробила). Снаружи шишка была одета верхушечными листьями, расположенными спирально. Далее на оси шишки располагались перистые микроспорофиллы. На разветвлениях микроспорофиллов находились микроспорангии. В них развивались микроспоры без воздушных листьев. В верхней части шишки, заканчивая ось, располагались мегаспорофиллы, которые имели длинную ножку, заканчивающуюся мегаспорангием (семяпочкой). Семяпочка, расположенная между двумя соседними чешуйками, была хорошо защищена, прикрыта ими. Поэтому беннетиты называют полу покрытосеменными растениями.

Семена беннетитовых безбелковые, строение их более сложное, чем семян белковых, с эндоспермом, характерны для простейших цветковых растений. Многие ученые считают, что покрытосеменные и известные нам беннетитовые произошли от простейших форм семенных папоротников.

Кордаиты были тонкоствольными высокими деревьями с крупными, но узкими цельными листьями. Кордаиты – древесные ископаемые растения – достигли полного расцвета в каменноугольном периоде, когда они образовывали мощные лесные насаждения вместе с древесными литофитами. В юрском периоде они вымерли. Они были однодомными; их микро – и мегаспорангии были верхушечные на концах редуцированных мелких спорофиллов, которые скручиваясь, образовывали шишки, мегаспорангии (семяпочки) были одиночными, на длинных ножках, и имели только один многослойный интегумент; их них развивались семена.

Гинкговые имеют только одно семейства *Ginkgoaceae* и только один вид *Ginkgo biloba*. Этот вид редко отличается от остальных голосеменных. Зародились в пермском периоде они дошли до нашего времени; сеть указания на то, что *Ginkgo biloba* и еще произрастает в диком виде в Китае.

Гинкго – крупные листопадные деревья до 40 м высотой и 4,5 м в обхвате с моноподиальными обильным ветвлением. Вторичные элементы строения стебля развиты сильно, но сосудов нет. Побеги двух родов удлинённых и укороченных. На удлинённых побегах листья черешковые с пластинкой веерообразной формы. На верхушке листья большей частью двухлопастные, но на коротких побегах более или менее цельные. Жилкование листьев дихотомическое. Весной и летом листья светло-зеленые, осенью желтоватые до красных.

Деревья двудомные. Микроспорофиллы (тычинки) располагаются по спирали на оси сережки; на концах их – сорусы (пыльники) из двух спорангиев.

Опыление при помощи ветра. Семена крупные, похожие на костянку, внешняя оболочка мягкая, внутренняя – твердая. Зародыш окружен эндоспермом.

Порядок Хвойные (Comferales). Из всех голосеменных хвойные прекрасно приспособились к современным условиям существования. Хвойные включают 55 родов и около 550 видов, а также 10 семейств. Такие роды, как сосна, ель, пихта, лиственница, кипарис, можжевельник и тисс, имеют широкое распространение в северном полушарии.

Хвойные – деревья и кустарники. Ветвление моноподиальное, реже – симподиальное. Листья хвойные многолетние, игловидные или чешуевидные, расположены на очень укороченных побегах; у некоторых родов они собраны в пучки, у других одиночные. У лиственницы листья ежегодно опадают. Размножение вегетативное, бесполое и половое.

Хвойные отличаются от саговников и гинкго своей хвоей, отсутствием подвижных сперматозоидов, а также тем, что большинство родов хвойных являются однодомными, а не двудомными растениями. Мужские шишки намного меньше женских. Женские шишки состоят из оси, несущей кроющие чешуи, в пазухе кроющих чешуй находятся семенные чешуи, на верхней поверхности каждой из которых развиваются по воде семяпочки. У большинства хвойных растений ко времени созревания семян шишка деревенеет. Семена нередко снабжены пленчатым крылатым присемянником, у других бескрылые. Молодые шишки окрашенные: у сибирской пихты они буровато-пурпурные, у европейской ели – мужские красновато-желтые (до раскрытия спорангиев), женские красновато-коричневые; у лиственницы женские шишечки красные, мужские желтоватые.

Примером размножения для хвойных может служить размножение обыкновенной сосны. Это однодомное дерево. Микроспорофиллы собраны в шишках, сидящих у основания молодых ветвей. Шишка имеет ось, на которой снизу доверху по окружности сидят чешуйчатые микроспорофиллы. Каждый из них на нижней стороне имеет два микро спорангия, в которых развиваются микроспоры в виде сухой желтой пыльцы. Пыльца имеет двойную оболочку – экзину и интину. Экзина в двух местах отходит от интины и образует два пузырчатых мешка, облегчающих перенос пыльца воздушными токами. Эти пузыри накоплены в начале жидкостью, потом воздухом. "Женские" шишки возникают на верхушках молодых побегов. Здесь, на оси шишки расположены на два рода чешуй: наружные бесплодные, называемые кроющими чешуями, не которых в основании расположены две семяпочки. Семяпочка состоит из нуцеллуса и покрова (интегумента). Созревания семян происходит в конце второго лета. Женская шишка при этом сильно разрастается, из красной становится зеленой, чешуя во время оплодотворения и развития семени плотно примыкают друг к другу, закрывая все промежутки между ними. Зрелая шишка становится бурой, чешуи оттопыриваются, и семена высыпаются. Однако, подвижных сперматозоидов более не существуют, вместо них развиваются спермии, доносимые до архегониев пыльцевой трубкой. Эти спермии еще обладают червеобразным движением, по-видимому только один оплодотворяет.

К порядку хвойных относятся разные роды, виды и семейства. К роду сосны относятся сибирская, кедровая, обыкновенная, крымская, итальянская, горная.

Сосна обыкновенная – прямоствольное дерево до 40 м высоты. Корень стержневой. Игл по две в пучке. Шишки одиночные или расположены по 2-4 около верхушек побегов, поникающие. Это светолюбивое растение. Древесна мало прочная. Стволы используются как строительный материал и для изготовления телеграфных стволы. Содержат много бальзамов и смол.

Сосна крымская – дерево высотой 40-50 м. Концы ветвей приподняты. Шишки сидячие. В пучке по две хвои. Растет в лесах Крыма на горных склонах. Кедровая сосна – крупное дерево до 30-35 м высоты. Корка сероватая. В пучке по 5 игл. Шишки сидят прямо, а при созревании не раскрываются. Кедровая сосна распространена в лесах Сибири, от Урала до Забайкалья.

Семена кедровой сосны широко используются в пищу в Сибири. Сборы их значительны, кроме того, это пища для белок и птиц. Итальянская сосна, пиния растет в западной части Средиземной море, отличающееся красивой зонтообразной кроной. Сосна горная растет в Карпатских горах.

У нас в Узбекистане встречаются несколько видов ели. В России растут ели европейские и сибирские. В Европе и России до Урала растет Ель европейская. Ее мощные деревья (высотой до 40-90 м) одеты коричнево-красной, чешуйчатой корой. Опыление и оплодотворение осуществляется в тот же год. К осени в женских шишках созревают семена.

Ель сибирская образуют леса главным образом в Сибири. Крона узкая и шпалеобразной вершиной. Шишки у нее более короткие (длиной 4-7 см). Чешуйки округлые, цельные. На Дальнем Востоке произрастает несколько видов ели, имеющие небольшие ареалы: ель корейская, ель Саянская и др.

Ель Восточная растет в лесах западной части Кавказа. Ель Шренка в Центральном Тянь-Шане местами образует массивы горной тайги, а в Западном Тянь-Шане отроги Чаткальского хребта и Ферганский хребет, которые встречаются одиночно или небольшими куртинами.

Род пихта - горные растения. Деревья крупные. Главные ветви имеют, мутовчатое расположение. Ствол прямой. Иглы одиночные, расположены по спирали, плоские, с двумя полосками воскового налета на нижней стороне. Зрелые шишки прямостоячие, созревают в год цветения, при созревании рассыплются. Пихта кавказская – декоративное величественное дерево с прямым серым стволом, пирамидальной кроной, поднимаются до 2000 м. Древесина малоценная. Пихта Сибирская – дерево до 40 м высотой, с гладкой серой корой и конической кроной. Растет по всей Сибири, начиная с северо-востока Европы. Древесина малоценная. Бальзам, полученный из пихты, является превосходным средством для лечения ран, из него же готовят борнил-ацетат, а из последнего отличную медицинскую камфару, служит также для склейки линз.

Род лиственница – крупные деревья, около 20 видов, прямоствольные, однодомные. Ветви не правильно мутовчатые. Иглы однолетние, т.е. к зиме опадающие. Шишка созревает в год цветения. Пыльца без придатков. Женские шишки формируются на облиственных коротких побегах и созревают в тот же

год, но висят на дереве 2-3 года. Зрелые женские шишки не распадающиеся. Кроющие чешуи длиннее семенных. В России произрастает несколько видов лиственницы: лиственница сибирская, лиственница саурская, камчатская, европейская. Лиственница сибирская – дерево высотой до 40 м. Крона пирамидальная. Она в Сибири образует обширные лиственные леса и растет в смеси с другими хвойными – елью, пихтой. Лиственная даурская растет в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке. Это высокое дерево (до 30 м) образует разреженные, светлые леса на сырых и болотных почвах, занимающие обширные пространства. Лиственница камчатская – крупное дерево, обитающие в долинах Камчатки. Лиственница европейская произрастает в горах Западной Европы, а в России встречаются в Карпатах. Иглы у них часто без воскового налета, ярко-зеленые.

Род Кедр распространен в Гималаях и в странах Средиземноморья. Кедр - высокие до 40-50 м, вечнозеленые деревья с широко раскидистой кроной. Побеги удлиненные и укороченные. На удлиненных побегах листья сидят одиночно и по спирали. На укороченных собраны в пучки до 30-40 см. Женские шишки крупные, прямостоячие, бочонкообразные, созревают в 2-3 года и сразу, по созреванию рассыпаются. Древесина кедров очень прочная и ценная, идет на кораблестроение, на изготовление мебели.

Род Можжевельников (Juniperus) – вечнозеленые деревья и кустарники. Листья зеленые, чешуйчатые или колюче-игловидные, супротивные или мутовчатые (по 3 в мутовке). Все они вечнозеленые кустарники и деревья с игловидными или чешуевидными листьями. В странах СНГ произрастает 21 вид рода. Наибольшее распространение имеет можжевильник обыкновенный, произрастающий в подлеске светлых хвойных лесов. Можжевельник обыкновенный высокий кустарник или не большое дерево с прямым стволом и отстоящими или прижатыми к стволу направленными вверх ветвями, из-за что внешний облик растения может быть очень различным. Листья игольчатые, расположены мутовками по три. Мужские и женские шишки развиваются на разных экземплярах (растение двудомное). После оплодотворения женская шишка становится мясистой, сочной образуя подобие сине-черной ягоды с сизоватым восковым налетом, содержащий 3 семени. Созревают шишки 2 года. Употребляются в медицине, используются в пивоварении. Древесина можжевельника прочная, обладает приятным запахом, употребляется на различные мелкие поделки. Можжевельник очень долговечен, живет до 2000 лет. В Средней Азии древовидные формы можжевельника образуют светлые леса. Можжевельник Зеравшанский – одно так называемых "арчовых" деревьев, широко распространенных в горах Средней Азии.

Арча – вечнозеленое растение, так как листья у нее держатся на ветках по два – три года и опадают не одновременно, а в течение всего года. Поэтому зимой она, как и большинство голосемянных имеет такой же зеленый наряд, как и летом. На мелких листьях очень мало устьиц, и находятся они не на нижней, а на верхней стороне листа, под высоким налетом. Поэтому арча мало испаряет воды, что и позволяет ей жить при недостатке влаги в почве. Растет арча очень медленно. Живет арча до тысячи и более лет. В конце весны у

некоторых деревьев на молодых ветках образуется "колоски", в которых имеются мешочки с пылью. В них созревает большое количество пыльцы. На деревьях арчи появляются зеленые шарообразные шишечки до 1 см в длину. Каждая шишка состоит из нескольких деревянистых чешуек. На каждой чешуйке находится одна или две семяпочки. Завязей в шишечках арчи нет, и семяпочки лежат открыто. Арча ветроопыляемое двудомное растение. Созревшая в "колосках" пыльца высыпается наружу и разносится ветром на большие расстояния. После того как пыльца попадает на шишечки с семяпочками, происходит опыление. После опыления чешуйки шишки плотно смыкаются и склеиваются, смолой и шишечка остается до следующей весны. Каждая пылинка состоит из двух клеток, одна из которых весной вырастает в пыльцевую трубочку и вырастает до яйцеклетки, расположенной в семяпочке. Другая клетка пылинки сливается с яйцеклеткой. Происходит оплодотворение. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш, в котором можно различить корешок, стебелек, почечку и несколько семядолей. Из других клеток семяпочки образуется эндосперм с запасом питательных веществ. Семена арчи созревают в шишечках. Процесс созревания тянется полтора – два года. Кроме арчи, в Узбекистане встречается другой представитель голосеменных растений – туя. В городах и кишлаках ее разводят как декоративное растение. По строению одних органов туя очень похожа на арчу. Можжевельник, туя, арча содержат бальзам, хорошо излечивающий раны.

### **Отдел Покрытосеменные (Angiospermae)**

Покрытосеменные растения по сравнению с другими высшими растениями в настоящее время господствуют в растительном покрове земного шара. Появившись в юрском периоде, они в середине мелового периода стали быстро распространяться, обнаружив способность к видообразованию. Отличительными чертами их служат наличие плода, развивающегося из цветка, чаще из пестика, являющегося частью цветка. Гете первым дал определение цветка, назвав его "метаморфизмированным листо-стебельным побегом, приспособленным для целей размножения". Гете также узнал, что цветок представляет собой совокупность метаморфозов вегетативного листа, удерживается еще и в настоящее время и ряде руководить по ботанике. Однако цветок произошел не из вегетативного побега, а из спороносного побега. Известно, что спороносный побег появился у первичных псилофитов, а вегетативный первичный лист в виде простых выростов стебля возник позднее, у более развитых.

Важнейшей отличительной особенностью покрытосеменных является наличие у них пестика и плода. Пестик образуется одним или несколькими плодолистиками (мегаспорофиллами) в результате их срастания. Расширенная нижняя часть пестика – завязь представляет собой замкнутое полоеместилище, в котором развиваются семязачатки. Характерной особенностью является наличие рыльца – пыльцеулавливающего органа, который обеспечивает прорастания пылинки. После оплодотворения завязь разрастается в плод, а семяпочки развиваются в семена, скрытые внутри плода, почему

растения получили название – покрытосеменные, в отличие от голосеменных, не имеющих завязи. По наличию у них пестика покрытосеменные называют пестичными растениями. Отличительным признаком покрытосеменных является наличие у них настоящего цветка, снабженного околоцветником. Чашелистики в совокупности образуют чашечку, лепестки – венчик, тычинки – андроцей, а плодолистики – гинецей. Цветки образуются и на боковых, и на главном стеблях в большинстве случаев они пазушные. Цветки боковых побегов часто на цветоножке имеют измененные листья – один или несколько, которые называются прицветниками и прицветниками. Цветоложе может иметь различную форму: дискообразную, блюдцеобразную, коническую, глубоко вогнутую и т.д. Цветок имеет на своем цветоложе, по направлению по периферии к центру, следующие части: чашечку, венчик и гинецей.

Для покрытосеменных характерно огромное разнообразие в строении цветков. Эволюция цветка шла от цветков актиноморфных, ациклических, с большими и неопределенным числом членов нередко срастающихся друг с другом, располагающийся на плоском или вогнутом цветоложе, и далее к цветкам зигоморфным, имеющим нижнюю завязь с немногими или одной семязачатком. Покрытосеменные известны с мелового периода мезозойской эры. Быстрое распространение покрытосеменных повлияло на животный мир Земли, вызвав быструю эволюцию насекомых, птиц, млекопитающих. Покрытосеменные насчитывают более 250000 видов, которые обладают в составе растительного покрова. Земли – лесов, лугов, болот и только в тундре и на верховых болотах уступают место мхам и лишайникам. К покрытосеменным относятся важнейшие пищевые растения – хлебные злаки (пшеница, рожь, рис, морковь, капуста, картофель), основные поставщики сахара (сахарная свекла, сахарный тростник), основные плодовые растения (яблоня, груша, вишня, смородина, малина). Пряные, пряжильные (лен, хлопчатник, джут и др.), красильные, дубильные, ароматические, масличные, лекарственные относятся к покрытосеменным.

Покрытосеменные делят на 2 класса: двудольные и однодольные. Двудольные: 1. Зародыш с двумя семядолями. 2. Главный корень хорошо развит. 3. Стебель способен к вторичному утолщению благодаря наличию камбия; проводящие пучки открытые. 4. Листья разнообразные по форме и размеру, имеют пальчатое или перистое жилкование. 5. Цветки ациклические, полициклические и циклические. Число членов каждого круга кратно 5, редко 2, еще реже 3.

Однодольные: 1. Зародыш имеет одну семядолю. 2. Главный корень рано отмирает и заменяется системой придаточных корней. 3. Стебель не способен к вторичному утолщению, так как камбий отсутствует и проводящие пучки закрытого типа. 4. Жилкование листьев параллельное или дуговидное. 5. Цветки циклические, редко полуциклические, число членов в круге обычно кратно 3.

### **Класс двудольные (Dicotyledoneae)**

Двудольные растения по числу видов на Земном шаре в 4-5 раз превосходят однодольные. Двудольные разделяются на два подкласса:

раздельнолепестных (Choripetalae) и спайнолепестных (Sympetalae). Первые характеризуются тем, что части околоцветника разделены на основания так, что отрываются или опадают по отдельности. В подкласс раздельнолепестных входят и такие растения, цветки которых вовсе лишены околоцветника. Их называют безлепестными (Apetalae).

Спайнолепестные характеризуются срастанием оснований лепестков венчика, в трубку. Раздельнолепестные более примитивны. В филогенетическом отношении они стоят ниже спайнолепестных.

Подкласс раздельнолепестных. (Choripetalae). Строение цветка разнообразно. Среди них находятся семейства, представители которых характеризуются актиноморфными, ациклическими цветками, с большим и неопределенным числом членов и вытянутой формой цветоножка.

Порядок Магнолиецветные. Данные растения вечнозеленые или листопадные деревья, иногда лианы. Листья цельные или лопастные, с перистым жилкованием. Пестиков много, они апокарпные, превращаются по созреванию плода в листовку, а также другие плоды. Тычинок много, в неопределенном числе. Околоцветник двойной. Цветки актиноморфные.

Род магнолия (Magnolia) – это дерево высотой до 30 м с перистыми, цельнокрайними, кожистыми, вечнозелеными листьями. Цветки одиночные, крупные, душистые. Цветоложе вытянутое, конусовидные. На нем в трехчленных кругах располагаются 6-12 крупных белых листочков простого околоцветника, за которыми следуют спирально расположенные многочисленные тычинки. Каждая тычинка имеет широкую тычиночную нить и связник, вытянутый вверху за пределы пыльников. Большая часть вытянутой оси цветоножка вверху занято гинецеем. Пестики расположены на оси спирально. Каждый пестик образован одним плодолистиком. В завязи развивается две (до 6) семечки. Столбика и рыльца нет, по краям сросшегося плодолистика. Опыления осуществляется различными насекомыми, в том числе и жуками, которые пожирают пыльцу и нежные, молодые части пестика.

После цветения листочки околоцветника и тычинки опадают, а на местах их прикрепления остаются заметные рубцы, цветоложе разрастается. Из пестиков образуются многочисленные плодики-листочки. Зрелые семена имеют мясистую семенную кожуру, окрашенную в красный цвет и свисают вниз на длинных нитях.

Магнолия лилейная – небольшое дерево, листья опадающие. Цветет весной до появления листьев. Разводятся в Закавказье и Крыму.

Тюльпановое дерево – высота до 40 м, разводятся в субтропиках СНГ. В Узбекистане, в Ташкенте в Ботаническом саду растет тюльпановое дерево. Редкие экземпляры тюльпанового дерева можно встретить в Фергане и Самарканде. В Узбекистане под государственную охрану взято пять экземпляров тюльпанового дерева. Два из них в возрасте 25-30 лет, высотой 6 и 15 м можно увидеть в Ташкенте, два дерева в возрасте около 60 лет, в Канаде в городском питомнике и одно дерево в возрасте 100 лет, высотой 20 м – в Самарканде. Взятые под охрану тюльпановое дерево является ценным памятником природы и требует постоянной заботы и внимания человека.

Порядок Лавроцветные (Laurales). Это древесные и кустарниковые растения с очередными или супротивными листьями, без прилистников.

Семейство Лавровые – деревья и кустарники, обитающие в возделываемые в тропиках и субтропиках. Листья цельные, неоппадающие, внутреннем эфирноносными железками, издают резкий запах. Цветки соцветиях обоеполые, иногда однополые, или растения двудомные, правильные. Пестик единичный, из одного плодолистика, завязь одногнездная, с одной семязпочкой. Это технические и пряные растения.

Коричник – это деревья и кустарники, распространенные в Юго–Восточной Азии и Австралии. Цветки мелкие, обоеполые, иногда полигамные, в соцветиях. На земном шаре более 50 видов. Растения личные и декоративные. Несколько видов прорастает в субтропиках Грузии.

Камфорное дерево – мощное долговечное дерево до 50 м высоты. Листья неоппадающие, при растирании пахнут камфарой. Красивое дерево, издав-ка возделываемое в парках. Черноморского побережья Кавказа (от Сочи до Батуми), отличается быстрым ростом. Листья дают ценную правовращающую камфару и ряд эфирных масел.

Коричник черешчатый – прекрасное дерево, плоды дают масло, суррогат какаоового. Хорошо растет на Черноморском побережье Грузии.

Лавр - дерево, листья у них неоппадающие, издающий резкий запах. Цветка в пазушных зонтиках, двудомные и однодомные. Плод – костянка. Все части дерева, а также древесина, содержит эфирные масла, их добывают их листьев. Высушенные в тени листья используются как пряность, приправа в кулинарии, консервной промышленности ("лавровый лист"). Из плодов получают 24-25% жирного масла. Культивируются в Западной Грузии и на южном берегу Крыма.

Авокадо – тропическое и субтропическое плодовое дерево. Плод – крупная ягода, с наружной кожистой частью околоплодника. Мякоть сочная, зелено-желтая, маслянистая, с нежным вкусом, напоминающим вкус грецкого ореха. В нем содержится масло – от 10 до 30%. Это ценное дерево. В современный период люди используют плоды ягоды в пищевые продукты.

Порядок Лютикоцветные (Ranunculales). Большинство лютикоцветных – травянистые растения. Строение цветка имеет общие признаки с магнолиецветниками. Широко распространенными в данном порядке является семейство лютиковых.

Семейство мотиковые (Ranunculaceae) распространены в умеренных и холодных областях. Основная жизненная форма – травы, реже кустарники или маны. Листья без прилистников, очередные. Цветки очень разнообразны в пределах семейства. Околоцветник простой или двойной. Расположение частей цветки спиральное (у купальницы) или гемициклическое (у лютика), редко все части цветка расположены в кругах (у водосбора). Пестик образован одним водолистиком. Завязь верхняя. Плоды – многолисточки или многоорешки, реже однолисточки, иногда ягода (у воронца). Гинецей апокарпный. Цветки лютиковых обычно правильные, опыляющиеся разнообразные насекомые, часто поедающими пыльцу (редко ветром, например василистники), но

имеются и зигоморфные цветки, специализированные и опыляющиеся определенными насекомыми (шмелями), например аконит.

Широко распространен род лютик (*Ranunculus*). Они растут в лугах, в лесах, а некоторые растут в воде. Лютики бывают разные: лютик ползучий, с ползучим стеблем и тройчато рассеченными листьями, растет на сырых лугах, по канавам вдоль ручья; лютик едкий распространен на лугах; лютик кашубский – растение хвойное широколиственных лесов. Ветреница – это многолетние травы с корневищем и прикорневыми листьями. Цветочные стебли без листьев, только под цветком имеют обертку из листьев. Листочки околоцветника, андроцей и гинецей в неопределенном числе; расположение спиральное. Плод много орешек.

Купальница – многолетнее травянистое растение. Околоцветник с неопределенным числом листочков, ярко окрашенных за ними располагаются линейные нектарники с медовыми ямками в основании: тычинки и пестики многочисленны. Плод – сухая спиральная многолистовка. Все члены цветка расположены по спирали.

Аконит – многолетняя трава. Корни вздутые. Листья пальчато-раздельные. Околоцветник не правильный. Он состоит из 5 окрашенных чашелистиков. Плод – трехлистовка, листовок 3-5. Лекарственные и ядовитые растения.

Живокость – многолетние и однолетние травы. Листья рассеченные, цветки неправильные. Околоцветник из пяти окрашенных чашелистиков; один из них вытянут в шпору, в который скрыты нектароносная шпора, образованная двумя лепестками венчика; другие два лепестка венчика – боковые; пятые не развивается. У некоторых видов все четыре лепестка сравняются. Листовок 1-5.

Большинство лютиковых ядовитые растения, так как содержат ядовитые алкалоиды. Среди них много лекарственных растений, например адонис, или горицвет, растущий в степях, борея и др. Многие лютиковые являются прекрасными декоративными растениями, например, дельфиниум, водосбор, аконит и др.

Порядок Макоцветные (Papaverales). Макоцветные имеют общие признаки с лютиковыми, сближаясь с ними многочисленностью тычинок. Это травянистые растения, реже кустарники. Листья очередные, иногда супротивные, прилистники отсутствуют. Цветки одиночные или в кистях, правильные или не правильные, обоополье. Околоцветник двойной, 2-4 членный в круге. Тычинок много, иногда всего несколько, свободных при более или менее сросшихся в пучки. Пыльца трех или много бороздная. Плодолистиков много или несколько. Завязь верхняя, одногнездная, семязпочки с двумя покровами.

Многие виды мака растут в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии, в тундре и полярных областях. Мак – однолетний и многолетний травянистые растения с млечным соком белого цвета. Цветки одиночные, на длинных цветоносах. Лепестков 4, ярко окрашенных или белых. Тычинки многочисленные. Рыльце звездчатое, сидячее. Плод верхняя коробочка, шаровидная, с ложными перегородками, у диких видов открывающаяся отверстиями под рыльцами.

Мак снотворный широко распространенное однолетние растения, разводимое как масличное, а также ради ценных опийных алкалоидов, содержащихся в млечном соке и имеющих огромное медицинское значение (морфин, папаверин, кодеин и др.) Снотворный мак - высокое растение с простым или ветвистым стеблем. Цветки крупные, одиночные, на длинных цветоножках. Венчик белый, из четырех лепестков, тычинок много. Пестик образован большим числом (до 15) сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, одногнездная, с не полными внутри перегородками. Плод – коробочка, вскрывающаяся дырочками под звездчатым рыльцем, семена многочисленны.

Чистотел – многолетние травы с млечным соком желтого цвета. Плод стручковидная коробочка, раскрывающаяся по всей длине.

Хохлатка – многолетние травы с подземными клубневыми шишками. Листья рассеченные. Цветки в кистях, не правильные, обоеполые. Чашелистиков 2, лепестков 4, верхний из них с длинной шпорой и с губой, нижний имеет также вид губы, боковые лепестки простые, одинаковые. Тычинок 6, сросшихся нитями в 2 пучка. Пестик одногнездный. Семена с присемянником. Отдельные виды – лесные эфемероиды.

Порядок Каперсоцветные (Capparales). К данному порядку относятся семейства каперовых (Capparidaceae), крестоцветные (Cruciferae) и резедовые (Resedaceae). Каперсы – это растения в засушливых местах Средней Азии, растет также на Кавказе и Крыму. В некоторых странах культивируется из-за почек, которые маринуют.

Важнейшее семейство порядок – семейство крестоцветные, или капустные. Это одно наиболее однородных или естественных семейств системы покрытосеменных. Плод – многосемянный стручок (капуста) или укороченный стручок (пастушья сумка). Центральным родом семейства, к которому относятся основные культуры семейства, является род Brassica. К данному роду относятся капуста – древнее культурное растение, которое разводилось еще древними греками и римлянами. С начало разводилась листовая капуста, не образующая кочанов. Затем в культуру вошли кочанная, капуста, цветная, представляющая собой цветом с множеством белых недоразвивающихся цветков, сидящих на мясистых сочных цветоножках, кольраби с шаровидным стеблем, похожим на реку. К роду Brassica относятся брюква и река. К овощным культурам семейства крестоцветных относят огородную редьку, в качестве приправ используют корни хрена обыкновенного. К крестоцветным относятся масличные культуры растения рапс, горчицы (белая горчица, черная горчица горчица). Некоторые крестоцветные есть декоративные: левкой, ночная красавица. Среди крестоцветных имеются сорняки: ярутка полевая, сурепка дуговидная, пастушья сумка и ряд других. Большая часть дикорастущих крестоцветных на равнинах Средней Азии живет только осенью, зимой и ранней весной. В начале лета они высыхают, оставляя в почве выпавшие из плодов семена. Это эфемеры. У всех крестоцветных формула  $Ч_4 Л_4 Т_{4+2} П_1$

Порядок Розоцветные (Rosales). Порядок Розоцветные включают травы, кустарники, деревья. При созревании плодов цветоложе розоцветных нередко

приобретает яркую окраску, становится сочным, мясистыми, что способствует распространению семян и плодов животными (земляника, шиповник).

Подсемейство розовые, или шиповниковые. Деревья, кустарники, травы. Цветоложе выпуклое, плоское, вогнутое. Гинецей многочленный, апокарпный. Плоды – нераскрывающиеся орешки, костянки и др. Важнейший род – роза. Это кустарники с парноперистыми листьями. Стебли с шинами. Цветоложе бокальчатое, пестики в большом количестве расположены на дне и по бокам цветоложе, но не срастаются с ними. Плод – многоорешек, плодики которого расположены внутри бокальчатого цветоложа. При созревании плодиков (орешков) цветоложе разрастается, становится сочным, мясистым, принимая яркую красную или оранжевую окраску.

К розовым принадлежит земляника, у которой цветоложе выпуклое, оно разрастается и становится мясистым сочным. Чашечка у земляники двухрядная, с подчашием. В лесах растет земляника лесная. В садах разводят многочисленные сорта садовой земляники с крупными плодами.

К роду Rubus относятся малина обыкновенная, ежевика сизая. Это кустарники с плодами много костянками, развивающимся на выпуклом цветоложе. В хвойных лесах произрастает костяника.

Подсемейство яблоневого. Деревья и кустарники. Гинецей синкарпный, из 5, иногда до 2 плодолистиков. Столбики остаются свободными. Завязь нижняя – отличительный признак подсемейства. Плод яблоко. К семейству принадлежит много плодовых растений.

Род яблоки. Виды яблони – деревья средней величины с простыми листьями и опадающими прилистниками. Цветки крупные, белые или розово-белые, собраны в немногочисленные пучки зонтика. Плоды пятигнездные, с двумя семенами в каждом гнезде. Сочная мякоть яблока образуется за счет тканей цветоложа и наружных тканей плодолистиков.

К мичуринским сортам яблонь относятся: Ренет бергамотный, Бельфлер – китайка. Широко распространены в которых республикам такие сорта, как Антоновка, Апорт, Коричное и др.

Род груша. Цветки сходны с яблоней, отличаясь сросшимися у основания столбиками пестиками. Разводится в садах в большом количестве сортов. Родоначальник культурных сортов – группа обыкновенная. Среди культурных форм – сорт Бере зимняя Мичурина. Из других яблоневых важное значение имеют рябина обыкновенная, боярышник, айва и др.

Подсемейство сливовые. Для сливовых характерно вогнутое (чашевидное) цветоложе, не срастающееся с завязью. Гинецей из 1 плодолистика. Плод одно костянка сочная. Деревья и кустарники. К этому семейству относится ряд важных плодовых растений. Сюда входят: вишня, слива, черешня, черемуха, абрикос (урюк), персик, миндаль.

Порядок Бобоцветные (Fabales). Порядок Бобо цветные включают деревья, кустарники, лианы и травы. Листья с прилистниками или без них. В данных растениях очень много сложных листьев. Бобо цветные находятся в симбиозе с бактериями, которые, проникая внутрь корня через корневые волоски, вызывают разрастание коры и образование корневых клубеньков.

Клубеньковые бактерии способны фиксировать атмосферный азот. Цветки в соцветиях или одиночные, неправильные и правильные, чашелистиков 5, сросшихся или свободных. Чашечка нередко кажется двугубой; это происходит от того, что на одной стороне чашечки сростаются 3 зубца, а на другой – 2, Лепестков большей частью 5, свободных или сросшихся. У некоторых представителей 2-3 тычинки. Пестик один. Плод – боб. Боб образован одним плодолистиком, одногнездный, обычно многосемянный, вскрывающийся сверху вниз или распадающийся на односемянные членики. У некоторых представителей боб невскрывающийся, односемянный. Семена без эндосперма. Запасные вещества откладываются в семядолях зародыша. По строению цветков порядок делят на 3 семейства: мимозовые (Mimosaceae), цезальпиниавые (Caesalpiniaceae) и собственно бобовые, или мотыльковые (Papilionaceae).

Семейство мимозовые – наиболее примитивное. Деревья, кустарники, реже травы. К данному семейству относятся акация настоящая. Листья перистые. Цветки 4-5 членного типа. Чашелистики нередко редуцированные, сросшиеся свободные. Лепестки венчика свободные или сросшиеся с тычинками. Тычинки многочисленные, желтого или оранжевого цвета, придающие красивую внешность цветку. Пестик с длинным столбиком. Завязь с многими семяпочками. Бобы серповидно- изогнутые или прямые.

Мимоза – тропический род. Листья перистые, обнаруживающие крайнюю чувствительность к раздражению (оранжерейное растение).

Семейство Цезальпиниевых – тропические, реже субтропические, деревья и кустарники. Листья перистые, цветки зигоморфные с восходящим почкосложением в цветочных бутонах. Листья сложные.

Гледичия - твердые с ветвящими колючками. Колючки твердые, 4-7 см длины. Бобы большие, созревают в октябре и остаются на деревьях до весны.

Семейство Мотыльковые – травы, кустарники и деревья. Листья простые, тройчатые. Соцветие – кисть или головка, реже цветки одиночные. Цветки с прилистниками, обоеполые, неправильные. К мотыльковым принадлежат все наши пищевые или кормовые бобовые травы. В Узбекистане очень много мотыльковых растений: янтак (верблюжья колючка – медоносное и лекарственное растение), астрагал, солодка голая, люцерна, вика, эспарцет, песчаная акация, фасоль, горох, нут, бараний горох, арахис и другие.

Порядок Миртовые. Деревья и кустарники с простыми листьями, у миртовых богатыми межклеточными эфирноносными железками. Цветки спайнолепестные, обычно правильные, четырехчленные, цветоложе вогнутое, завязь становится нижней после срастания с разросшимся цветоложем; гинецей синкарпный, тычинки многочисленные.

Семейство Гранатовые – содержит один род-гранат, а много видов. Представители семейства кустарники. Молодые цветки колючие. Цветки пазушные, обоеполые. Лепестков 7-8, отдельных. Тычинки многочисленные. Плодолистиков 4-8, сросшихся парами двуйрусно, поэтому гнезда завязи не на одном уровне. Плод – гранатина, с кожистым околоплодником; семена

окружены сочным покровом. Сок граната содержит лимонную кислоту и витамин С.

Семейства Лоховые. Кустарник и деревья. Цветки у лоховых 4-членные, цветоложе сильно вогнутое, при развитии плода разрастается и принимает участие в образовании полусочного плода типа костянки (у лоха) и сочный (у облепихи).

Облепиха – колючий кустарник, образует густые заросли по берегам рек в Средней Азии. Костянки сочные, вкусные.

Лох джида – растет у нас в Узбекистане. На листьях и съедобных плодах густой налет из чешуйчатых волосков.

Лох узколистный, джида – распространен также в Средней Азии. Тугайное растение, образующее либо чистые, либо в смеси гребенщиком заросли вдоль рек – (Амударья, Сырдарья, Вахш, Мургаб и др.). Кустарники до 10 м высотой, с колючками или без них. Молодые побеги с серебристыми звездчатыми волосками. Цветки желтые, с резким приятным ароматом. Плоды овальные, иногда съедобные, желтые или красноватые. Есть крупноплодные формы, со съедобными плодами.

Порядок Крушиноцветные. Кустарники, деревья и лианы. Листья простые, редко сложные, без внутренних железок. Цветки 4-5 членные, околоцветник двойной.

Семейство Виноградные. Многолетние деревянистые лианы, цепляющиеся при помощи усиков. Листья очередные, лопастные, с прилистниками.

Соцветия в виде маленьких сложных кистей, потом разрастающихся, расположены супротивно листьями (как и усики) и развиваются вместо последних. Цветки невзрачные, мелкие, правильные, обоеполые или однополые, 4-5 членные, с нектарным кольцом. Плодолистиков 2-8. Завязь двугнездная. Плод верхняя ягода. Семена с эндоспермом. Старые стволы скрученные. Побеги многочисленные; соцветия видоизменены в усики, которыми растения цепляются за опоры. Листья в основании выемчатые, лопастные.

Виноград бывает лесной, дикий. Лесная лиана, стебли лазающие, часто стелющиеся по земле, очень длинные, лиственные. Цветки однополые, чем резко отличаются от культурного винограда. Легко скрещивается с культурным. Грозди с мелкими ягодами разной окраски, кислыми, но есть формы со сладкими ягодами. Виноград высокопитательный продукт. Ягоды его содержат свыше 70% воды, 40 – 50% сахаров. В ягодах содержатся витамины А, В<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>, С, и минеральные соли. В Узбекистане очень много сортов винограда, которые размещены в областях (вилоях): Гузаль Кара, Джура узюм, Кара джанджал, Каттакурган, Мускат александрийский, Мускат Узбекистанский, Нимранг, Октябрьский, Паркентский розовый, Султани, Тана кузы, Тайфи розовые, Халили белый, Хусайне белый, Чарас, Кишмиш белый, Кишмиш черный, Кишмиш розовый, Алеатико, Баян Ширей, Кульджинский Марастель, Майский черный, Мускат венгерский, Мускат розовый, Рислинг, Ркацителли, Саперави, Тарнау, Хиндогны и другие.

Порядок Мальвоцветные. Порядок мальвоцветных объединяет травы, кустарники и деревья. Листья чаще очередные, с прилистниками. Цветки правильные, обоеполые, чашечка и венчик часто 5 – отдельные. Нередко имеется подчашье. Плодолистиков от двух и более (много), сросшихся, Завязь верхняя, семяпочек большей частью много.

Семейство мальвовые. Травы, реже кустарники и деревья, обычно с пальчато рассеченными листьями. Наибольшее значение имеет хлопчатник. Виды хлопчатника – это травы, кустарники и небольшие деревья, дико произрастающие в тропических странах. Цветки одиночные, крупные, с пятизубчатой сростнолистной чашечкой. Под чашечкой развивается "наружная чашечка", из трех крупных прицветников. Пять лепестков, венчика желтые. Основание тычиночной трубки срастается с лепестками. Число плодолистиков от 3 до 5, столбик один с лопастным рыльцами. Плод – коробочка, с большим количеством семян, поверхность которых покрыта длинными (до 5 см) мягкими волосками. Длинные волоски дают так называемый хлопок, в результате переработки которого получают хлопчатобумажные нитки и ткани. Семена содержат до 20% масла, используемого в качестве пищевого и для технических целей. Хлопчатник ценнейшая прядильная культура, которую возделывали до 3 тыс. лет до нашей эры в Западной Индии. Н.И. Вавилов установил центры происхождения культурных видов хлопчатника: 1) Южная Мексика и Центральная Америка; 2) Южная Америка; 3) Индия; 4) Африка и Центральная Африка. В современный период в зарубежных странах и в Узбекистане возделываются в основном сорта хлопчатника, которые относятся к видам Госсипиум хирзутум и Госсипиум барбадензе. Другим представителем семейства, имеющим хозяйственное значение, является кенаф. Это однолетнее растение высотой до 3-4 м, с крупными цветками. Родина – Индия, Иран. Плод – коробочка. Культивируется ради лубяных волокон, добываемых из стеблей, которые при хорошей обработке сходны по качеству с льняными. Волокно кенафа идет на изготовление веревок, мешковины, канатов. Широко распространены в Узбекистане – алтей лекарственный, алтей голоцветный, мальва, просвирник, шток-роза, гибискус.

Порядок Гераниецветные (Geraniales). Цветки пяти-членные, с двойным околоцветником, с более или менее сросшимся, но нерасщепленными тычинками.

Семейство леновые – травы, кустарники. Лен обыкновенный – культурное однолетнее травянистое растение высотой от 15 до 150 см. Листья узкие, очередные. Цветки собраны в рыхлые дихазальные (или монохазальные) соцветия. Лен посевной). Чашечка из 5 чашелистиков остается при плоде. Венчик из 5 лепестков голубого цвета. Пять тычинок наружного круга срастаются основаниями тычиночных нитей. Тычинки внутреннего круга недоразвиты и представлены в виде зубцов между нитями плодущих тычинок. Пестик с верхней пятигнездной завязью (каждое гнездо поделено неполной перегородкой на два и пяти столбиками. Плод – коробочка. Семена содержат до 35% масла, которые можно употреблять в пищу и которое

особенно ценится как техническое масло при изготовлении лаков, олифы и т.д. Волокна образуются в стеблях. Лен – древнейшая прядильная культура.

Порядок Терпентинные. Порядок данный объединяет деревья, кустарники и реже травы. В вегетативных органах широко развиты вместилища выделений, содержащих смолы, масла, бальзамы. Одно из важнейших семейств порядка – семейство рутовые.

Семейство рутовые (Rutaceae) – деревья, и кустарники, редко травы, часто колючие, вечнозеленые; листья сложные. Листовая пластинка эллиптическая, сверху глянцевая. В просвете видны железки с эфирным маслом. Цветки белые, реже розовые, очень ароматные, чашечка сростнолистная, с 3-5 долями, лепестков 4-8, тычинки многочисленные, сросшиеся в несколько пучков. Мякоть сочная. К этому семейству относится цитрус, большинство видов которого издавна культивируется человеком. Цитрусовые имеют сочный ягодоплодный плод, у которого развит внешне плодник, несъедобный, содержащий многочисленные вместилища эфирного масла. Тычиночное строение цветка имеет например, лимон. Околоцветник из 5 чашелистиков, 5 белых свободных лепестков. Тычинок 10. Лимон небольшое дерево с белыми цветками. Апельсин сладкий – дерево с белыми цветками.

К цитрусовым относятся мандарин с округлыми сладкими плодами и грейпфрут, имеющий крупные сладко – горьковатые плоды.

Лимон – плоды с ярко-желтой кожурой, очень душистые, с кислой мякотью. Содержит много лимонной кислоты и витамина С.

Порядок Зонтикоцветные. Зонтичные – обширное семейство раздельнолепестных растений, распространены по всей Земле, но особенно в умеренных зонах. Очень много трав, редко кустарников или полукустарников. Листья очередные с большими вздутыми влагалищами и расчлененной пластинкой, реже цельные. Мелкие цветки собраны в соцветия, часто сложные, или двойные, зонтики. Чашечка пятилистная, представлена 5 небольшими зубчиками или в форме выступающей окраины. Венчик из 5 свободных (белых, розовых, желтых, зеленоватых) лепестков характерной формы, с кончиком, изогнутым внутрь цветка. 5 тычинок чередующихся с лепестками. Пестик один из двух сросшихся плодолистиков, с двумя столбиками. Завязь нижняя, двугнездная. В каждом гнезде развивается одна семязпочка. Плод – двуразделенная семена. Он разделяется при созревании на два односемянных сухих, невскрывающихся плодолистика. Среди зонтичных много хозяйственного ценных растений. Многие из них двулетники – морковь. Корень богат провитамином А (каротином). Листья двояко и тройкоперисторассеченные. Цветки белые, обоеполые, но бывают однополые. Плоды с прямым запахом. Цветения происходит на второй год. Хозяйственное значение имеют также петрушка, сельдерей, пастернак посевной, анис. Укроп – однолетник с многократно рассеченными на нитевидные доли листьями. Все растения содержат эфирные масла, употребляется в пищу как пряности. Тмин – используется при выпечке хлеба, для придания ему аромата.

Порядок Норичникоцветные (Scrophulariales). Данный порядок относится к подклассу спайнолепестным, в связи с приспособлением к опылению

насекомыми. Цветки правильные, 5 тычинок, 5 плодолистиков (у немногих представителей), сросшихся, образующих один пестик, завязь верхняя. К норичникоцветным относится семейство пасленовых. Пасленовые – травянистые растения, реже кустарники, в тропиках – деревья с очередными рассеченными или цельными листьями. Цветки правильные или зигоморфные. Чашечка пяти-зубчатая, сохраняющаяся при плодах. Венчик спайнолепестный, пяти-членный, трубчатый. К трубке венчика изнутри прирастает 5 тычинок. Гинецей синкарпный из 2 плодолистиков, завязь верхняя, двугнездная с многочисленными семяпочками. Столбик с двураздельным рыльцем. Плоды – ягоды или коробочки.

Пасленовые содержат алкалоиды, вследствие чего многие из них ядовитые, с чем связано также их хозяйственное использование как, лекарственных и наркотических растений. К числу последних относятся, например, табак, дурман, белладонна или красавка, белена черная и др. Некоторые пасленовые используются как декоративные, например, физалис обыкновенный, петуния, душистый табак. Среди пасленовых много пищевых растений. Картофель – один из самых распространенных в культуре видов семейства, имеющих важнейшее экономическое значение. В Узбекистане в диком состоянии встречается паслен черный, однолетний. Плод – черная ягода (съедобная). В сырых кустарниках встречается сладко-горький паслен с красными ядовитыми ягодами. К роду *Solanum* относится баклажан. Близок паслену томат, стручковый перец, которые богаты витаминами С, А.

Порядок тыквенноцветные. Порядок содержит одно семейство тыквенные, распространенных в тропических и субтропических странах. Тыквенные разных типов – травы с лазящими или реже стелющимися длинными стеблями, а также наличие усиков, представляющих собой видоизмененные пазушные побеги. При помощи усиков растения цепляются на различные опоры. Листья очередные, довольно крупные, пальчато-лопастные или пальчато-рассеченные. Цветки актиноморфные, четырех круговые, пяти-членные, однополые. Чашечка и венчик, срастаясь, образуют трубку, в свою очередь, срастается с завязью, вследствие чего завязь нижняя.

Плод – ягода или ягодовидный, называемый тыква, отличающийся плотным, нередко деревенеющим экзокарпием. Семена многочисленные. Тыквенные – это бахчевые и огородные культуры. Важнейшими из них являются огурец, тыква. Сортами тыква обыкновенной являются кабачки и патиссоны. Родиной арбуза считаются пустыни Африки; на бахчах разводят разные арбузы. Дыню с душистыми сочными плодами разводят в России, а особенно в Среднеазиатских республиках. Семена многих бахчевых культур богаты маслом, которые используют как техническое.

Порядок Астроцветные. К нему относится одно семейство сложноцветные, включающие очень много тысяч видов и родов. Это самое крупное семейство покрытосеменных. Сложноцветные распространены по всей Земле и занимают место обитания различных климатических условий. Громадное большинство сложноцветных травянистые растения, реже полукустарники, деревья и кустарники. Листорасположение очередное, редко

супротивное. В стебле и корнях сложноцветных имеются смоляные ходы и млечники, в которых находится окрашенный в разные цвета млечный сок (латекс). В клетках корней часто в качестве запасного вещества накапливается инулин.

Цветки собраны в соцветия корзинки, которые образуют разнообразные сложные соцветия. Ложе корзинки (цветоложе) может быть плоским, вогнутым или выпуклым, гладким или выемчатым, что учитывается при классификации. Корзинки окружены у основания листочками обертки, последние могут быть зелеными или чешуйчатыми, различной формы и окраски. По строению венчика в семействе различают 5 типов цветков: трубчатые, язычковые, двугубые, ложно язычковые и воронковидные. Язычковые цветки имеют зигоморфный венчик, представленный трубкой и отгибом в виде язычка и 5 зубчиками на конце. Это всегда обоеполые цветки. Другим типом обоеполых цветков являются двугубые цветки, венчик которых представлен верхней двураздельной губой и нижней в виде язычка с 3 зубчиками. Ложно язычковые цветки существуют одногубые - своей однополостью. Это обычно пестичные, женские цветки, они могут быть также бесполоыми. Отгиб венчика представлен язычком с 3 зубчиками. Ложно язычковые цветки считают производными от двугубых вследствие редукции верхней губы. Зигоморфные и всегда бесполое цветки сложноцветных представлены воронковидным типом. Воронковидный венчик близок к трубчатому по форме, но имеет обычно неравную долю отгиба венчика. Воронковидные цветки выполняют декоративную функцию привлечения насекомых опылителей, располагаются они только по периферии корзинки.

Разные типы цветков в корзинке различны. У многих представителей в центре корзинки находятся трубчатые цветки, а по краям – ложно язычковые (поповник, ромашка). Однако цветки имеют разную окраску. У других сложноцветных в корзинке все цветки язычковые (одуванчик) или трубчатые (лопух). Семейство сложноцветных и язычкоцветные.

Трубчато-цветные характеризуется наличием трубчатых цветков в корзинках. К ним относятся подсолнечник, поповник, ромашка (непахучая, лекарственная, т.е. аптечная).

Род полынь - травы и полукустарники. Мелкие корзинки собраны в метельчатые соцветия, цветки трубчатые. Как лекарственное используются виды полынь цитратная и полынь горькая. Многие виды полыней в степях и полупустынях представляют ландшафтные растения, в засушливых районах полыни имеют кормовое значение для пастбищных животных. К декоративным из ноготки, георгины, астры. К сорным растениям относятся бодяк, василек синий, в роли сорняков иногда выступают тысячелистник обыкновенный, мать – и – мачеха - одно из рано зацветающих растений.

Язычкацветные – цветки в корзинках язычковые, обоеполые. В тканях растения содержатся членистые млечники. К ним относятся одуванчик, их много видов, наиболее, распространен одуванчик лекарственный – растение с толстым стержневым корнем и розеткой листьев. Цветущий венчик заканчивается одиночной корзинкой, листочки нижнего ряда изогнуты вниз.

Плод – семянка, верхняя часть которой разрастается и высоко поднимает хохолок. Растение лекарственное. У некоторых видов одуванчика, например, как – сагыза, корни содержат до 20 % каучука.

К сорным относится осот, бодяк, чертополох, с которыми трудно бороться, так как они размножаются не только семенами, но и корневыми отпрысками. В Узбекистане очень много декоративных растений семейства сложноцветных – это астры, хризантемы, георгины, маргаритки, циннии, ромашки. Крупные яркие или нежные тонов соцветия георгин, хризантем, астр украшают до самой зимы наши цветники, улицы, городов, поселок, кишлаков.

На юге нашей страны Узбекистана изредка выращивают многолетнее культурное растение, похожее на подсолнечник, - топинамбур или земляную грушу. Стебли ее достигают 3 м высоты. Кроме наземных органов, земляная груша образует подземные клубни с большим запасом веществ. Клубни являются прекрасным кормом для сельскохозяйственных животных, а также ценным сырьем для получения сахара и спирта. Ради клубней и красивых соцветий земляную грушу выращивают около жилищ.

### **Класс однодольные (Monocotyledoneae)**

Однодольные растения выражены разными отличительными признаками от двудольных. Основные жизненные формы – травы; древовидные формы редки. К классу однодольным принадлежат порядки: Лилиецветные, Пальмоцветные, Осокоцветные, Злакоцветные и др. К порядку Лилиецветным принадлежат семейства, из которых наиболее прекрасным является семейство лилейные. Лилейные в основном травянистые растения, образующие подземные луковицы или корневища. Есть лианы и древовидные формы в тропических странах – алоэ, драцена, юкка и др. Листья очередные. Цветки правильные, обоеполые, с простым венчиковидным околоцветником в двух трехчленных кругах, раздельнолистным или сростнолистным. Тычинок – 6, в двух трехчленных кругах. Пестик один из трех плодолистиков, завязь верхняя. Плод – коробочка (трехгранная) или ягода. Опыление большей частью насекомыми. У ряда представителей опыление ветром.

Род лилия включают растения с луковичными чешуями. Формула цветка:  $T_{P_{3+3}} A_{3+3} G_{(3)}$ . Цветки крупные, в кистях или одиночные; околоцветник (красный, желтый, или чисто - белый). Плод – коробочка.

Род тюльпан включает растения с пленчатой луковицей. В Узбекистане включены в Красную книгу Тюльпан Бузе, Тюльпан Бутовка, Тюльпан Введенского, тюльпан Грейга Кауфмана (лола), Волосисто тычиночный, Килеватый, Королькова, Леманна, Ложно – двуцветковый, Михели, Узбекистанский, Туркестанский (ок лола), Ферганский, Чимганский, Шерстистый и другие.

Род лук – это растения с луковицей или корневищами. Все луки содержат эфирное масло, предающее растениям острый запах и вкус. В клеточном соке луков содержатся вещества, действующие губительно на микроорганизмы, в том числе и на болезнетворные бактерии. Их называют фитонцидами. Стебель у них с очередными листьями. Цветки разнообразной – белой, розовой, красной, фиолетовой – окраски, собраны в зонтиковидные соцветия, у

основания окруженные двумя листьями. Цветки правильные. Плод – коробочка. Прекрасен в культуре лук, репчатый. Он имеет крупные пленчатые луковичи, от мясистого донца (стебель) которых отходят многочисленные придаточные корни. Чешуи луковичи (листья) сочные, мясистые. В пазухе их образуются почки (детки), развивающиеся в новые побеги.

Чеснок – это тоже луковича, которая состоит из нескольких луковичек, заключенных в общую оболочку. Листья, окружающие соцветия, вытянуты в длинный рожок. Размножаются детками, семян не дает.

К раннецветущим растениям относятся зимные луки, имеющие узкие листья и не крупные желтые цветки, а также пролеска, или голубой подснежник с голубыми цветками. Ранней весной расцветает нарцисс – травянистые луковичные растения. Листья прикорневые, линейные. Из декоративных прекрасно известен гиацинт с красивыми ароматичными цветками. В горах Средней Азии растет Эремурус. Корневище пальчатое. Листья широколинейные, собраны в прикорневую розетку. Стрелки высокие до 3 м, соцветия прямая кисть. Листочки околоцветника спайные только в основании. Плод – коробочка. Красивые декоративные растения.

В Узбекистане в парках, ботанических садах растет Агава. Это мощные суккулентные многолетние растения, листья мясистые, 80 – 170 см длины и 10-15 см ширины, по краям с редкими шипами, на верхушке суженные и заканчивающиеся деревянистым бурым шипом. Цветет один раз, выбрасывая огромную стрелку в несколько метров высоты (до 8м) с очень крупной многоцветковой метелкой. После отцветания в пазухах цветоножек образуется "луковички", опадающие на почву и укореняющиеся.

Порядок Пальмоцветные. Это однодольные растения, к которым относятся пальмы семейства Palmaceae. Данные деревья с крупными, колоннообразными стволами и кронами мощных перистых или пальчатых листьев. Корни пальм, как и у всех однодольных, только придаточные. Мелкие цветки пальм собраны в крупные соцветия – початки. Соцветие окружено одним или несколькими листьями – покрывалом. Цветки большей частью раздельнополые, с невзрачным простым околоцветником ( $P_{3+3}$ ) тычинок 6, в двух кругах ( $A_{3+3}$ ), пестик один, из трех сросшихся плодолистиков. Плод – ягода, орех или костянка. Семя с эндоспермом и маленьким зародышем.

Известна кокосовая пальма со съедобными плодами орехами, финиковая пальма. Плод ее односемянная костянка со сладкой мякотью (финики). Многие пальмы разводят в ботанических садах и в комнатах. У нас в Узбекистане в парках, ботанических садах много пальм.

Порядок Осокоцветные. Данный порядок представлен одним семейством осоковых. Осоковые – это прекрасное семейство травянистых растений, которые занимают обширные территории, произрастая большими зарослями по сырым и болотистым местам. Стебель осоковых трехгранный, листья расположены трех рядно, они большей частью линейные и образуют замкнутые вокруг стебля влагалища. Цветки основном обоеполые или чаще однополые, собраны в колоски, которые объединены в метельчатые соцветия. У простых форм цветков обоеполое. В разных соцветиях располагаются мужские и женские

цветки. Мужской цветок состоит из трех или двух свободных тычинок, располагающихся в пазухе кроющей чешуи. Женский цветок лишен околоцветника. Он состоит из пестика, образованного двумя или тремя плодолистиками, имеется 2-3 рыльца. Пестик окружен прицветником, который срастается вокруг пестика краями, образуя "мешочек". Пестик, окружен мешочками, располагается на короткой оси, развивающейся в пазухе общего прицветного листа. Это ось продолжается за пределы женского цветка. Завязь у осок одногнездная. Плод – орешек. Мешочки после оплодотворения сильно разрастаются. Попадая в воду, мешочки не тонут и переносятся водой на большие расстояния, пока не будут выброшены на берег.

На разных территориях распространены осоки: пузырчатая, вздутая, заячья, черная, волосистая, лесная. К осокоцветным относятся сыть (однолетние и многолетние), пушица, камыш. Осоки бывают разных видов: водяные, пустынные (кара-баш), песчаные (илак) и др.

Порядок Злакоцветные. Данный порядок содержит семейство злаков. Злаки – однодольные растения, распространены в умеренных и холодных областях, но также растут в тропических и субтропических. Встречаются древовидные злаки, бамбуки и др. Громадное большинство злаков – травянистые растения. Стебель злаковых представлен соломиной, внутри полый, вздутый в узлах, где прикрепляются очередные листья. Листья состоят из длинного влагалища и узкой линейной пластинки. От влагалища развивается пленчатый вырост – язычок.

По характеру ветвления различают три типа злаков, имеющих хозяйственное значение: корневищные, рыхлокустовые, плотно кустовые злаки.

Корневищные злаки. При прорастании злаков в узле кущения один (2-3) побег развивается горизонтально под землей, образуя корневище. От корневища отходят надземные побеги. Каждый надземный побег снова образует 1-2 подземных растущих горизонтально корневищ. Сюда принадлежат пырей ползучий, костер безостый и др.

Рыхлокустовые злаки сходны с корневищными, но у них боковые побеги, развивающиеся под землей, отходят под острым углом к главному вертикальному побегу. К рыхлокустовым злакам относятся тимофеевка луговая, лисохвост луговой, ежа сборная, и др. – широко распространенные у нас в оазисах ценные кормовые злаки.

Плотно кустовые злаки расположены над землей, выше поверхности почвы. Боковые надземные побеги растут вертикально, в которых снова образуется боковые надземные побеги. Цветки злаков собраны в простые соцветия – колоски, которые формируют сложные соцветия – сложный колос, метелку и др. Колосок злаков у основания несет две колосковые чешуи. Выше на оси колоска находятся цветки (2-8, реже 1-2). Цветок расположен в пазухе кроющего листа, называемого нижней цветочной чешуей. Выше ее находится верхняя цветочная чешуя, сросшаяся из двух чешуй. Еще выше на оси цветка расположены две или три (у бамбука, риса), цветковые пленки – лодикулы. Они разбухают во время цветения и способствуют раскрытию цветка. Далее находятся 3 тычинки. А у некоторых злаков – у риса, бамбуков, их 6,

расположенных в 2 трехчленных круга. У тычинок тычиночная нить прикреплена не к основанию пыльника, а на его внутренней стороне, благодаря чему пыльник легко раскачивается при малейшем движении воздуха – приспособление к ветроопылению. Пестик с верхней завязью, содержащей одну семязачаток, столбик короткий или длинный с 2 перистыми рыльцами. Плод – зерновка.

К злакам принадлежат все основные пищевые, хлебные растения – пшеница, рожь, кукуруза, сорго, рис, овес и т.д. Среди злаков много ценнейших кормовых растений – тимофеевка, лисохвост, костры и др. Есть среди них и сорные растения, наносящие, большой ущерб хозяйству, например, пырей, овсюг и другие. Семейство злаков разделяют на 3 подсемейства: бамбуковидные, мятликовидные и просо видные. К бамбуковидным принадлежат тропические, нередко древовидные злаки – бамбуки. Цветок бамбуковых обладает рядом примитивных признаков (три околоцветные пленки, шесть тычинок и др.). К мятликовым относятся травянистые растения. Колосковых чешуй две (редко одна), или их нет. Колоски одно-, двух – многоцветковые. Сюда относятся большинство злаков.

Род пшеница. Соцветия – сложный колос. Колоски 3-7 цветковые, плоды дают, как правило, лишь нижнее 2-3 цветка. Травы однолетние и двулетние. Имеется два вида: пшеница твердая (*Triticum durum*) и пшеница мягкая (*Triticum vulgare*).

Род рожь. Это однолетние и многолетние травы. Колоски двуцветковые, нижние цветковые чешуи остистые. Основной вид – рожь посевная. Отличается зимостойкостью и неприхотливостью к почвам.

Род ячмень. Однолетние и многолетние растения. Колоски одноцветные, располагаются по 3 на выступах стержня колоса. Ячмень бывает обыкновенный и ячмень двухрядный. Зерновка ячменя идет на изготовления перловой и ячневой крупы, ячменного кофе, как зернофуражная культура.

Род овес. Соцветие – раскидистая метелка, колоски крупные, 2-4 цветковые. Нижняя цветковая чешуя с коленчатой осью (есть и безостые сорта). Возделывают овес посевной. Овес является основной зернофуражной культурой. Из зерен готовят муку, крупу (овсянку). К этому подсемейству относятся луговые, кормовые злаки: мятлик луговой, мятлик обыкновенный, костры (костер безостый, костер ржаной), овсяницы. Сюда относится тростник обыкновенный - растение, растущее по берегам рек, озер, ручьев, на болотах и плавнях, а также ковыли – важные компоненты травянистых растительных группировок в степях, в пустынных оазисах.

К просовидным - относятся травянистые растения. Колосковые чешуи больше двух. Колоски одноцветковые. Язычки листьев волосковидные.

Кукуруза - главный стебель до 2 м высоты. Соцветие – початок с мясистой остью, окруженной оберткой из измененных влагалищных листьев. Однодомное растение, но с раздельнополыми цветками и соцветиями. В верхней части растения образуется метелка из мужских цветков, ниже расположен початок женских цветков. Завязь с длинными столбиками, которые с начала цветения общим пучком выставляются из початка. Столби кукурузы

сплошные. Кукуруза однолетнее растение. Кукуруза – один из хлебных злаков. Разводится на зерно, силос, а также на приготовление сахара, масла, спирта.

Сорго – высокие растения, однолетние или многолетние, с сочными стеблями. Соцветие верхушечная метелка. Однолетнее культура кормовое и зерновое растение. Зерно перерабатывают на сахар, крахмал, спирт, патоку. Сок стеблей – на патоку.

Джугара – однолетнее растение. Стебель под соцветием дугообразно изогнут. Возделывается в Узбекистане и Туркестане.

Сахарный тростник – многолетнее тропическое, а также субтропическое растение. Корневища ползучие. Стебли сильно сахаристые. Культурные виды: благородный сахарный тростник, сахарный тростник дикий. Главную массу сахара на земном шаре дает культура сахарного тростника.

Род рис – многолетние и однолетние гигрофильные растения. Соцветие – крупная раскидистая или одногривая метелка. Колоски плоские, одноцветковые, собраны в метельчатые соцветия. Тычинок 6. В Узбекистане очень много сортов риса, разного цвета и разной формы. Родина риса – болота Индии. Поэтому все сорта риса могут расти и развиваться только в воде. Поэтому рисовые поля состоят из ряда прямоугольных участков – чеков, огражденных земляными валиками. Кроме риса, выражаемого в воде, есть сорта, которые возделывают, как и другие злаки, без затопления водой. Это сорта суходольного риса.

### **Вопросы и задания по разделу**

1. Чем отличаются семенные растения от споровых?
2. Каковы характерные признаки голосеменных растений?
3. Укажите признаки однодольных и двудольных растений?
4. Нарисуйте диаграмму цветка Магнолиецветных.
5. Какие макоцветные растения растут в Узбекистане?
6. Чем отличаются крестоцветные от макоцветных?
7. Каковы характерные особенности розоцветных?
8. К какому порядку относятся Мимозовые?
9. Какие растения относятся к мальвовым?
10. К какому порядку относятся апельсины. Мандарины? Нарисуйте внутреннее строение апельсина и его диаграмму цветка.
11. Чем отличаются цветки тыквенных от пасленовых?
12. Каковы цветки сложноцветных? Нарисуйте диаграмму трубчатого цветка сложноцветных.
13. Укажите характерные особенности лилейных, внесенные в Красную книгу Узбекистана.
14. Какие знаете Пальмоцветные растения?
15. Каковы характерные признаки злакоцветных? Назовите типы злаков, имеющих большое хозяйственное значение.
16. Назовите просовидные растения, растущие в Узбекистане?

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьянц А.Г. Окружающий мир: Учебно-методическое пособие Ташкент: Укитувчи, 1994.- 464 с.
2. Григорьянц А.Г. Методика преподавания природоведения - Ташкент, 2004.- 250 с.
3. Кудряшов Л.В. и др. Ботаника с основами экологии. Уч. пособие для студентов пед. инст-ов по спец. п. 2121 «Педагогика и методика нач. обуч.» М.: Просвещение. 1979 г.
4. Красная книга Узбекистана. Том I – II. Т.: Фан, 1984 г.
5. Петросова Р.А. и др. Естествознание и основы экологии. Учебное пособие для студентов. М.: Академия, 1998 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аквилева Г.Н. Природоведение в мало комплектной школе М., 1998.
2. Баратов и др. Основы природоведения. Т., 1982.
3. Григорьянц А.Г. Атроф табиат билан таништириш.- Тошкент: Ўқитувчи, 1998.- 24 б.
4. Хайдаров О., Ходжиметов К. Ўзбекистон ўсимликлари. Т., 1992.
5. Хайдаров К.С., Нишонов С. Табиатшунослик асослари ва болаларни атроф-табиат билан таништириш.- Тошкент: Ўқитувчи, 1992.- 178 б.
6. Хамидов И. и др. Ботаника асослари. Т., 1990.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	
Строение и особенности жизнедеятельности живых организмов.	
Растительный мир.....	
Ткани.....	
Органы растений, их строение и функции.....	
Видоизменения вегетативных органов.....	
Генеративные органы растений.....	
Половое размножение цветковых растений.....	
Плоды.....	
Систематика растений.....	
Низшие растения. Бактерии. Водоросли. Грибы. Лишайники.....	
Высшие растения. ....	
Семенные растения.....	
Рекомендуемая литература.....	





