**Регламент проведения экзамена по курсу ботаника на**

**2020-2021 учебный год.**

**Уважаемые обучающиеся!**

Экзамен по ботанике проводится в IV семестре. Экзамен проводится в виде устного ответа, но основные тезисы ответа и часть заданий студент должен изложить письменно на бумаге.

Экзамен состоит из двух этапов:

- теоретический этап;

- этап практических умений и навыков.

Для подготовки ответа студенту дается 60 минут. Критерии оценки промежуточной аттестации: количество и качество выполненных заданий студентом. Билет состоит из 5 вопросов, включающих проверку знаний студента по всем разделам программы по ботанике. Вес каждого вопроса оценивается в 20 баллов, максимальная оценка за экзамен – 100 баллов, из которых 20 баллов оценка за раскрытие теоретического вопроса и 80 баллов за умение и навыки использовать свои теоретические знания. На экзамене разрешается пользоваться справочными материалами, предоставляемыми УМК по ботанике.

Неудовлетворительно - менее 70 баллов

Удовлетворительно – 70-79 баллов

Хорошо – 80-89 баллов

Отлично – 90 и более

При себе на экзамене необходимо иметь зачётную книжку с допуском деканата, калькулятор, ручку, красный карандаш.

Форма одежды - халат, вторая обувь, без белой шапочки, **мобильный телефон запрещён.**

Рейтинг по дисциплине выставляется с учётом текущей успеваемости, итогового тестирования и экзаменационной оценки:

Итоговая (рейтинговая) оценка слагается из оценок по 6 модулям (максимум 100 баллов за модуль), текущей оценки (максимум 10 баллов), оценки, полученной на экзамене (максимум 100 баллов).

**Критерии оценки ответа студента на экзамене.**

За ответ на каждый вопрос на экзамене студент может получить:

**20 баллов** - студент  полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, учебником и лекционным материалом, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя ботаническую терминологию и символику; правильно решил ситуационную задачу: подобрал иллюстративный материал к ответу; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна- две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые студент легко исправил по замечанию экзаменатора;

**15-20 баллов** – студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки 20 баллов, но допускает 1-2 ошибки или неточности, которые сам же исправляет;

**10-15 баллов** – студент показывает знание и понимание основных положений данной темы, но:   
а) излагает материал неполно и непоследовательно и допускает неточности в определении понятий;   
б) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суж­дения, неуверенно использует иллюстративный материал – фототаблицы, препараты, однако, продемонстрированные знания достаточны для дальнейшего использования их в курсе фармакогнозии;

**5-10 баллов** – имеются слабые представления по теме вопроса с непоследовательным изложением материала, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании иллюстративного материала, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;

**0-5 баллов -** не раскрыто основное содержание вопроса, обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании ботанической терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора.

**Вопросы для подготовки к экзамену по курсу ботаника на**

**2020-2021 учебный год.**

**Раздел Клетка**

Ботаника наука о растениях; ее разделы, задачи и значение для фармации.

Современные представления о строении клетки по данным электронной микроскопии.

Особенности строения растительной клетки.

Цитоплазма, ее функции, физико-химические свойства и строение.

Клеточное ядро, его строение, химический состав и физическое состояние. Роль ядра в жизнедеятельности клетки.

Пластиды, их типы, строение и функции. Сущность процесса фотосинтеза. Роль растений для жизни на Земле.

Митохондрии, строение и функции. Сущность процесса дыхания и взаимосвязь его с фотосинтезом.

Клеточный сок, его состав и свойства. Роль вакуолей в обмене веществ. Использование веществ клеточного сока в лекарственных целях.

Кристаллические включения клетки, их состав и строение. Роль в клетке и использование в фармации.

Экскреторные вещества, их роль в клетке, значение для фармации.

Клеточная оболочка, ее функции, формирование и строение. Физические и химические свойства оболочки.

Кутин, суберин, лигнин. Роль этих веществ в жизнедеятельности клеток. Функциональные особенности тканей, в клетках которых синтезируются эти вещества.

Запасные вещества клетки, их образование, форма и места отложения в клетке и в растении.

**Раздел Ткани.**

Понятие о растительных тканях. Принципы классификации и краткая характеристика основных типов тканей.

Образовательные ткани, их функции и классификация. Особенности

строения меристематических клеток.

Первичные покровные ткани, их функции и строение.

Эпидермис – первичная покровная ткань, ее функции и строение. Разнообразие строения у разных растений (особенности расположения клеток, кутикулы, волосков). Типы устьичного аппарата.

Вторичная покровная ткань - перидерма, ее функции, расположение, происхождение и строение. Чечевички.

Вторичная покровная ткань – корка, ее функции, происхождение, расположение и строение.

Строение и функции корки и коры у стебля древесных растений.

Механические ткани, их функции, классификация и строение.

Основные паренхимные ткани. Местоположение в органах растений, функции и особенности строения.

Простые проводящие ткани: сосуды и ситовидные трубки, их функции и строение.

Понятие о проводящем пучке; его функции и строение. Типы проводящих пучков.

Древесина и луб, их функции, формирование и строение.

Выделительные ткани. Классификация, строение, расположение в организме.

Железистые волоски, железки, млечники, смоляные ходы, вместилища выделений (с примерами из семейств).

**Раздел Вегетативные органы.**

Корень, его функции. Признаки корня. Типы корней по происхождению и форме. Метаморфозы корней.

Корень, его функции и морфология (зоны корня). Анатомическое строение корня в зоне всасывания.

Анатомическое строение корня однодольных и двудольных растений

в зоне проведения.

Морфология и функции стебля. Первичное строение стебля.

Строение стебля двудольных травянистых растений: пучковый и непучковый типы.

Строение стебля древесных двудольных растений (первичное и вторичное). Лекарственное сырье «кора» («сortex»); орган растения, служащий ее источником. Анатомическое строение «коры» (кора дуба, кора крушины и т.д.)

Лист, его функции и строение (части листа). Разнообразие морфологии листьев (на примерах семейств).

Анатомическое строение листа. Диагностические признаки при определении лекарственного сырья « листья» (Folia).

Лист хвойных растений, его морфология и анатомия.

Растительный побег, его функции и строение. Ветвление и его типы.

Побег, его функции и строение. Метаморфозы побега.

Строение, функции и типы почек у растений.

Морфология корневища. Анатомические особенности корневищ однодольных растений.

Анатомическое строение корневищ двудольных растений (пучковый и непучковый типы).

Анатомическое строение лекарственного сырья «Корневища - (Rhizomata)».

**Раздел Рост, развитие и размножение растений.**

Вегетативное размножение растений, его сущность, распространение

в природе и практическое использование.

Бесполое размножение высших растений, его сущность, место в жизненном цикле. Образование спор.

Половое размножение высших растений, его сущность, место в жизненном цикле. Зигота – новый молодой организм.

Бесполое и половое размножение растений. Понятие о чередовании поколений. Место мейоза в жизненном цикле высших растений.

Гаметофит высших растений, его место в жизненном цикле. Строение гаметофита у разных отделов растений.

Спорофит высших растений, его место в жизненном цикле. Строение спорофита разных отделов растений.

Понятие о росте и развитии растений. Взаимоотношения между ростом и развитием.

Рост растений и его закономерности. Влияние внешних и внутренних факторов на рост.

Развитие растений. Онтогенез и филогенез. Основные стадии в развитии растений.

**Раздел Систематика растений.**

Общая характеристика и систематика отделов низших растений.

Грибы: систематическое положение и общая характеристика. Отдельные представители грибов, их значение в природе и использование в фармации.

Водоросли. Общая характеристика и систематика. Роль водорослей в природе и использование в фармации.

Характеристика отделов Бурые и Красные водоросли. Практическое использование некоторых представителей.

Общая характеристика отдела Лишайники. Особенности питания, строения и формы тела. Роль лишайников в природе.

Выход растений на сушу и появление органов высших растений. Отличительные признаки низших и высших растений.

Отдел Моховидные. Отличительные особенности отдела. Систематика мхов. Местообитание и распространение отдельных представителей в Татарстане, их роль в природе и использование в практике.

Отдел Моховидные. Жизненный цикл мхов на примере Polytrichum commune.

Отдел Моховидные. Характеристика сфагновых мхов.

Отдел Моховидные. Класс Печеночные мхи. Цикл развития моховидных на примере маршанции.

Морфологические особенности растений отдела Хвощевидные. Лекарственные виды и возможные примеси к ним.

Отдел Хвощевидные. Систематика отдела. Местообитание и распространение отдельных представителей в Татарстане, их роль в природе и использование в практике.

Отдел Хвощевидные. Цикл развития на примере Eguisetum arvense.

Отдел Плауновидные. Цикл развития на примере Lycopodium clavatum.

Отдел Папоротниковидные. Цикл развития на примере Dryopteris filix-mas.

Систематика отдела Папоротниковидные. Местообитание и распространение отдельных представителей в Татарстане и их практическое использование. (Отличительные признаки некоторых видов).

Цикл развития Голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.

Отдел Голосеменные. Появление семени – качественно новый этап в

эволюции высших растений.

Отдел Покрытосеменные. Цикл развития на примере черемухи обык-

новенной.

Общая характеристика отдела Покрытосеменные. Цветок, его происхождение и строение.

Андроцей цветка. Функции и разнообразие строения (на примерах из семейств).

Строение тычинки. Процессы, происходящие в пыльнике. Строение пыльцевого зерна (мужского гаметофита).

Гинецей цветка. Функции и разнообразие строения.

Форма цветоложа и положение завязи в цветке. Анатомическое строение завязи.

Вариации морфологии цветка различных систематических групп

(околоцветник, андроцей, гинецей, цветоложе, типы цветков).

Отдел Покрытосеменные. Формирование и строение семязачатка. Строение зародышевого мешка (женского гаметофита).

Оплодотворение покрытосеменных. Формирование семени и плода. Образование семени покрытосеменных растений. Строение и типы семян.

Строение семени покрытосеменных. Значение семян в жизни растений.

Сравнительная характеристика семян покрытосеменных и голосеменных растений. Эволюционно-прогрессивные признаки семян цветковых.

Плод цветковых растений, его функции, строение. Классификация плодов на примерах из семейств.

Плод, его строение и функции. Особенности строения плодов розоцветных.

Соцветия, их биологическая роль и строение. Типы соцветий на примерах из семейств.

Пути эволюции Покрытосеменных. Примитивные и прогрессивные признаки в строении цветка, их эволюционное значение.

Сравнительная характеристика классов Покрытосеменных растений.

**Раздел Основы экологии, ботанической географии и геоботаники**

Экологические факторы и их влияние на растения.

Тепло как экологический фактор. Понятие о жизненной форме. Классификация жизненных форм растений.

Растения и водный фактор. Ксерофиты, гигрофиты и мезофиты; их анатомические особенности.

Свет как экологический фактор. Светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения.

Биотические факторы среды: влияние растений, животных и человека.

Флора и растительность. Понятие об ареале. Растения космополиты и эндемы.

Флористические области Земного шара и их характеристика.

Растительные сообщества (фитоценозы), их признаки и строение.

Характеристика луга как растительного сообщества. Луговые лекарственные растения.

Характеристика леса как растительного сообщества. Лесные лекарственные растения.

**Раздел Обзор семейств Покрытосеменных растений.**

Подкласс Магнолииды. Филогенетическое значение подкласса. Ботаническая и хозяйственнаяя характеристика сем. Магнолиевые.

Подкласс Ранункулиды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Маковые, Лютиковые.

Подкласс Гамамелидиды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейства Березовые.

Подкласс Кариофиллиды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Гвоздичные, Гречишные.

Подкласс Дилленииды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Вересковые, Крапивные, Капустные.

Подкласс Розиды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Бобовые, Розоцветные, Аралиевые, Сельдерейные, Крушиновые.

Подкласс Астериды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Бурачниковые, Жимолостные, Норичниковые, Пасленовые, Яснотковые, Астровые.

Подкласс Лилииды. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейств: Лилейные, Луковые, Орхидные, Злаковые.

**ПРИМЕР ЭКЗАМЕННАЦИОННОГО БИЛЕТА**

УТВЕРЖДАЮ МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Директор Института РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

фармации ФГБОУ ВО «Казанский государственный

медицинский университет» Институт фармации

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курс ботаника

Р.И. Мустафин 2020-21 учебный год.

1. Ботаника наука о растениях; ее разделы, задачи и значение для фармации.

2. Анатомическое строение лекарственного сырья «Корневища (Rhizomata)».

3. Морфологические особенности растений отдела Хвощевидные. Лекарственные виды.

4. Экологические факторы и их влияние на растения.

5. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейства Яснотковые.

**Структура экзаменационного билета по дисциплине**

**ботаника**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Казанский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения РФ**

**Институт Фармации**

**Экзаменационный билет**

**Уровень 1 – оценка знаний**

**1. Дайте ответ на теоретический вопрос:**

Приведено содержание теоретического вопроса (20 баллов).

**Уровень 2 оценка умений** - решение ситуационных задач (Каждая ситуационная задача оценивается в 20 баллов). Выдаются демонстрационные гербарные образцы и карточки.

**2. Ситуационная задача по теме «Морфология и анатомия вегетативных органов».**

**3. Ситуационная задача по теме «Систематика растений».**

**4. Ситуационная задача по теме «Экология растений».**

Ситуационная задача описывается по следующему алгоритму:

* выбрать верно органы, ткани, клетки, срезы морфологического и анатомического строения;
* определите орган, ткани, клетки, срезы растения морфологического и анатомического строения;
* дать подробную характеристику и анализ объекта согласно заданию билета;
* определить класс и тип происхождения объекта согласно заданию билета. Привести доказательства;
* эволюция растительного мира;
* показать биологию развития и особенности жизненного цикла растений согласно билету;
* уметь отличать представителей отделов друг от друга;
* показать лекарственные виды растений;
* выделить примитивные и прогрессивные признаки растений; ископаемые, редкие, современные виды и виды произрастающие на территории республики Татарстан.

**уровень 3 –оценка владений – аттестация практических навыков. «Определение и описание растительных таксономических единиц (отдел, класс, семейство, род, вид)» – максимально 20 баллов**

**Итоговая оценка за экзамен – 100 баллов.**

Директор Института фармации

доцент Мустафин Р.И.

**Эталон ответа на экзаменационный билет по дисциплине ботаника 2020-21 учебный год (IVсеместр).**

**Билет №1**

1. Ботаника наука о растениях; ее разделы, задачи и значение для фармации.

Комплекс биологических дисциплин, объектом которых являются растения, с давних времен называют **ботаникой.**

Ботаника охватывает широкий круг проблем: закономерности внешнего и внутреннего строения ([морфология](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) и [анатомия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) растений, их систематику, развитие в течение геологического времени (эволюция) и родственные связи ([филогенез](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7)), особенности прошлого и современного распространения по земной поверхности ([география растений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9)), взаимоотношения со средой ([экология растений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9)), сложение растительного покрова ([фитоценология](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), или [геоботаника](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)), возможности и пути хозяйственного использования растений ([ботаническое ресурсоведение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), или экономическая ботаника). [**Систематика растений**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) — разделяет многообразие растительного мира на соподчинённые друг другу естественные группы — таксоны ([классификация](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)), устанавливает рациональную систему их наименований ([номенклатура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0)) и выясняет родственные ([эволюционные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) взаимоотношения между ними (филогения). В прошлом систематика основывалась на внешних морфологических признаках растений и их географическом распространении, теперь же систематики широко используют также признаки внутреннего строения растений, особенности строения растительных клеток, их хромосомного аппарата, а также химический состав и экологические особенности растений. В тесной связи с систематикой находится **морфология растений**, изучающая форму растений в процессе индивидуального ([онтогенез](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7)) и исторического ([филогенез](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7)) развития. В узком смысле морфология изучает внешнюю форму растений и их частей, в более широком — включает анатомию растений, изучающую их внутреннее строение, [эмбриологию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), исследующую образование и развитие зародыша, и [цитологию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), изучающую строение растительной клетки. Некоторые разделы морфологии растений выделяют в особые дисциплины в связи с их прикладным или теоретическим значением: [органографию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) — описание частей и органов растений, [палинологию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) — изучение пыльцы и спор растений, [карпологию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) — описание и классификация плодов, [тератологию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_(%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0)) — изучение аномалий и уродств (терат) в строении растений. Различают сравнительную, эволюционную, экологическую морфологию растений. Изучением растений в их взаимоотношении со средой обитания занимается ряд отраслей ботаники, иногда объединяемых под общим названием **экология растений**. В более узком смысле экология изучает влияние на растение среды обитания, а также разнообразные приспособления растений к особенностям этой среды. На земной поверхности растения образуют определенные сообщества, или [фитоценозы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7), повторяющиеся на более или менее значительных территориях (леса, степи, луга, саванны и т. д.). Исследованием этих сообществ занимается отрасль ботаники, называемая в России [геоботаникой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), или [фитоценологией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) (за рубежом её часто называют [фитосоциологией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)). В зависимости от объекта исследования в геоботанике выделяют лесоведение, луговедение, тундроведение, болотоведение и т. д. В более широком смысле геоботаника смыкается с учением об экосистемах, или с [биогеоценологией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), изучающей взаимоотношения между растительным покровом, животным миром, почвой и подстилающими почву горными породами. Этот комплекс называется [биогеоценозом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B7). Распространение отдельных видов растений на поверхности земного шара изучает **география растений**, а особенности распределения растительного покрова на Земле в зависимости от современных условий и исторического прошлого — ботаническая география. Наука об ископаемых растениях — [палеоботаника](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), или [фитопалеонтология](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1), имеет первостепенное значение для восстановления истории развития растительного мира. Данные палеоботаники имеют важнейшее значение для решения многих вопросов систематики, морфологии (включая анатомию) и исторической географии растений. Её данными пользуется также [геология](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) (историческая геология и [стратиграфия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F)). Полезные свойства дикорастущих растений и возможности их окультуривания изучаются экономической ботаникой (хозяйственная ботаника, ботаническое ресурсоведение). Границы между перечисленными выше разделами ботаники в значительной мере условны, так как их методы нередко перекрещиваются, а данные взаимно используются. Трудно определить место таких наук, как физиологическая анатомия и экологическая физиология, или отделить использование химических особенностей растений в систематике ([хемосистематика](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Хемосистематика (страница отсутствует))) от сравнительной биохимии растений; наряду с этим процессом идёт и весьма узкая специализация отдельных ботанических разделов.

Ботаника тесно связана со многими другими науками — с геологией через палеоботанику и индикационную геоботанику (использование признаков некоторых растений и их сообществ как индикаторов некоторых полезных ископаемых); с [химией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) — через биохимию и физиологию, экономическую ботанику и фармакогнозию; с [почвоведением](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [физической географией](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) — через экологию и геоботанику; с [техническими науками](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0) — через экономическую ботанику. Ботаника — естественно-историческая основа [сельского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) и [лесного](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) хозяйства, зелёного строительства в городах, курортах и парках, она разрешает многие вопросы [пищевой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [текстильной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [целлюлозно-бумажной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE-%D0%B1%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [микробиологической](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1), [деревообрабатывающей](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1) промышленности.

С экономической ботаникой тесно связана [этноботаника](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) — учение об использовании растений различными этническими группами населения земного шара. Важный раздел прикладной ботаники — изучение дикорастущих родичей культурных растений, обладающих ценными свойствами (например, иммунитетом к болезням, засухоустойчивостью и т. д.).

Характерные черты современного этапа развития ботаники — стирание граней между отдельными её отраслями и их интеграция. Так, в систематике растений для характеристики отдельных таксонов всё шире применяют цитологические, анатомические, эмбриологические и биохимические методы. Разработка новых методов исследования, основанных на достижениях [физики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и химии, позволила решать задачи, недоступные ранее. Так, в результате использования электронного микроскопа, разрешающая сила которого по сравнению с другими оптическими приборами возросла в сотни раз, были выявлены многие новые детали строения растительной клетки, что с успехом используется не только в анатомии, но и в систематике растений.

Значение растений в природе и для человека.

В природе.

Существование мира животных, включая человека, было бы невозможно без растений, чем и определяется их особая роль в жизни нашей планеты. Из всех организмов только растения и фотосинтезирующие бактерии способны аккумулировать энергию Солнца, создавая при её посредстве [органические](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) вещества из веществ [неорганических](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F); при этом растения извлекают из [атмосферы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8) [CO2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7) и выделяют [O2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4). Именно деятельностью растений была создана атмосфера, содержащая O2, и их существованием она поддерживается в состоянии, пригодном для дыхания. Растения — основное, определяющее звено в сложной цепи питания всех гетеротрофных организмов, включая человека. Наземные растения образуют [степи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D1%8C), [луга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D0%B3), [леса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%81) и другие растительные группировки, создавая [ландшафтное](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82) разнообразие Земли и бесконечное разнообразие [экологических ниш](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B8%D1%88%D0%B0) для жизни организмов всех царств. Наконец, при непосредственном участии растений возникла и образуется [почва](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%B0).

### Для человека.

### [*Пищевая промышленность*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)*.* Человеком одомашнено свыше 200 видов растений, относящихся к более чем 100 ботаническим родам. Их широкий таксономический спектр отражает разнообразие мест, где они были одомашнены. Основные продовольственные растения, используемые в культуре в настоящее время были одомашнены в странах юго-западной Азии. В настоящее время это территории [Ирака](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%B0%D0%BA), [Ирана](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%B0%D0%BD), [Иордании](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [Израиля](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B8%D0%BB%D1%8C) и [Палестины](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Вероятно, древним земледельцам было известны преимущества вегетативного размножения (клонирования) и близкородственного [скрещивания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%89%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) ([инбридинга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B3)). Примеры растений, репродуцируемых клонированием: [картофель](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8C), фруктовые деревья. Почти все питательные вещества получаемые людьми с пищей в этих странах поступали от высоко углеводных злаков с довольно высоким содержанием белка ([пшеница](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0), [ячмень](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%87%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C)). Тем не менее, белки злаков не полностью сбалансированы по аминокислотному составу (низкое содержание [лизина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BD) и [метионина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BD)). Эти злаки древние земледельцы дополнили бобовыми растениями — [горох](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%85), [чечевица](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%86%D0%B0), [вика](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BA). Единственный культурный злак — [рожь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B6%D1%8C) возник гораздо позже, чем пшеница и другие культурные растения. Самоопылитель [лён](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%BD) имеет [семена](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B0) богатые жиром, что дополнило пищевую триаду ранних земледельцев (жиры, белки, углеводы). Ранние земледельцы составили набор одомашненных растений, которые удовлетворяют основным потребностям человека в пище и сегодня. В дальнейшем имело место постепенное распространение культурных растений из очага их возникновения в новые районы. В итоге, одни и те же растения стали пищевыми для населения всего мира. Часть культурных растений прошли одомашнивание в странах [Юго-Восточной Азии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B3%D0%BE-%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%90%D0%B7%D0%B8%D1%8F). Сюда относятся такие самоопылители как [хлопок](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BA), [рис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D1%81), [сорго](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE), [арахис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81).

#### Современные культурные растения. Из огромного разнообразия царства растений особое значение в повседневной жизни имеют семенные и главным образом [цветковые растения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) (покрытосеменные). Именно к ним относятся почти все растения, введённые человеком в культуру. Первое место в жизни человека принадлежит [хлебным](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%B5%D0%B1) растениям ([пшеница](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0), [рис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D1%81), [кукуруза](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%B0), [просо](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BE), [сорго](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE), [ячмень](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%87%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C), [рожь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B6%D1%8C), [овёс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B2%D1%91%D1%81)) и различным [крупяным](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%B0) культурам. Важное место в пищевом рационе человека занимает в странах с [умеренным климатом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82) [картофель](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BB%D1%8C), а в более южных областях — [батат](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%82), [ямс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BC%D1%81), [ока](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F), [таро](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%BE_(%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) и др. Широко употребляются богатые растительными [белками](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA) [зернобобовые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B) ([фасоль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C), [горох](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%85), [нут](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D1%82_(%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [чечевица](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%86%D0%B0) и др.), сахароносные ([сахарная свёкла](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%91%D0%BA%D0%BB%D0%B0) и [сахарный тростник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA)), многочисленные масличные ([подсолнечник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA), [арахис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81), [маслина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0) и др.), плодовые, [ягодные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0), [овощные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B2%D0%BE%D1%89) и иные [культурные растения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F).

### [*Лёгкая промышленность*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%B3%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)*.* [Хлопчатник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA), [лён](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%BD), [конопля](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%8F), [рами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BC%D0%B8), [джут](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D1%83%D1%82), [кенаф](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%84), [сизаль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%8C) и многие другие волокнистые. Растения обеспечивают человека [одеждой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D0%B0) и техническими [тканями](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C)

### *Деревообрабатывающая промышленность.* Ежегодно потребляется огромное количество леса — в качестве строительного материала, источника получения целлюлозы и др.

### [*Энергетика*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)*.* Очень важное значение для человека имеет один из главных источников энергии — [каменный уголь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C), а также [торф](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D1%84), о которых можно сказать, что они представляют собой аккумулированную в растительных остатках прошлого энергию Солнца.

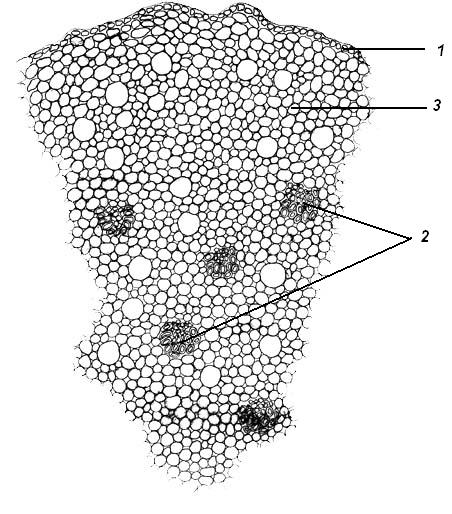
### [*Медицина*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0) *и* [*химия*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)*.* До сих пор не утратил своего экономического значения добываемый из растений естественный [каучук](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA). Ценные [смолы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B0), [камеди](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D1%8C), [эфирные масла](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0), красители и другие продукты, получаемые в результате переработки растений, занимают видное место в хозяйственной деятельности человека. Большое число растений служат основными поставщиками [витаминов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD), а другие ([наперстянка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%BA%D0%B0), [раувольфия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%83%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D1%8F), [алоэ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BE%D1%8D), [белладонна](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0), [пилокарпус](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81), [валериана](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B0) и сотни других) — источником необходимых [лекарств](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), веществ и препаратов.

Для студентов фармацевтического профиля определены следующие цели - сформировать у студента представление о растительном организме как компоненте живой системы, его вариабельности, видовом многообразии и роли в биогеоценозе; дать будущим специалистам знания, необходимые для овладения специального курса – фармакогнозии, а также мировоззренческие и биологические знания, использующиеся при изучении медико-биологических дисциплин: физиологии человека, микробиологии, биохимии и т.д.

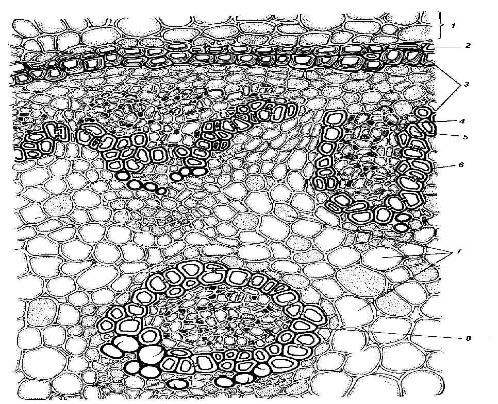
2. Анатомическое строение лекарственного сырья «Корневища (Rhizomata)».

Корневище представляет собой видоизмененный подземный побег, и, в целом, анатомическая структура корневища соответствует структуре надземного стебля данного растения. К особенностям строения корневищ можно отнести слабое развитие или полное отсутствие механических тканей и большое количество запасающей паренхимы. Эти особенности объясняются запасающей функцией корневища и тем, что, в отличие от ортотропного стебля, ему не нужно поддерживать в пространстве боковые побеги и листья. Поскольку запасающая паренхима располагается обычно в сердцевине и в первичной коре, последняя в корневищах развита, как правило, лучше, чем в надземных стеблях соответствующих растений.

Корневища однодольных растений, также, как и стебли, имеют всегда пучковое строение. Пучки разбросаны по всему поперечному сечению, они закрытые, коллатеральные (рис. 1) и (или) амфивазальные (центрофлоэмные) (рис. 2.)**.** Концентрические проводящие пучки в корневищах встречаются чаще, чем в надземных стеблях.



**Рис.1. Поперечный срез корневища купены**: 1 – эпидерма; 2 – закрытые коллатеральные пучки; 3 – запасающая паренхима.



**Рис.2. Фрагмент поперечного среза корневища ландыша**: 1 – паренхима первичной коры; 2 – эндодерма; 3 – перицикл; 4 – флоэма; 5 – ксилема; 6 – коллатеральный пучок; 7 – паренхима; 8 – концентрический амфивазальный пучок.

Анатомия корневища однодольного растения

* Опробковевший эпидермис.
* Запасающая паренхима первичной коры.
* Концентрические проводящие пучки диффузно расположенные.
* Запасающая паренхима центрального цилиндра.

 Корневища двудольных растений могут иметь как пучковое (**рис 3**, так и непучковое строение (**рис. 4**). Пучки открытые, как правило, коллатеральные, располагаются на поперечном срезе по окружности.

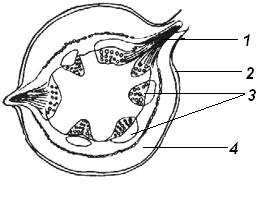


Рис. 3. **Схема поперечного среза корневища валерианы:** 1 – придаточный корень; 2 – перидерма; 3 – открытые коллатеральные пучки; 4 – первичная кора.

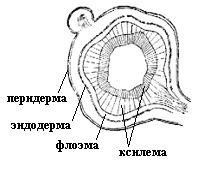


 Рис. 4. **Схема поперечного среза корневища синюхи (непучковое строение).**

Анатомия корневищ двудольных:

* 1. Покровная ткань чаще всего представлена перидермой
* 2. Первичная кора не зеленая, состоит из запасающей паренхимы
* 3. Проводящие ткани располагаются двояко: а) в проводящих пучках или б) сплошными цилиндрами (на срезе –кольцами)
* 4. Сердцевина и сердцевинные лучи из запасающей паренхимы. Наличие сердцевины отличительный признак от корня.

 Покровной тканью на молодых участках служит эпидерма, на старых участках корневищ эпидерма сменяется перидермой. От корня корневище всегда можно отличить по присутствию в центре основной ткани – сердцевины (центр корня занят ксилемой).

3. Морфологические особенности растений отдела Хвощевидные. Лекарственные виды.

Хвощевидные - отдел высших споровых растений. Древовидные представители полностью вымерли, в современной флоре сохранились только травянистые. Эти растения немного моложе представителей плаунов. Самые древние ископаемые остатки хвощевидных найдены в верхнедевонских отложениях.

Хвощевидные имеют и другое название – «Членистые», которое они получили из-за своеобразной морфологической особенности: стебель их чётко расчленён на узлы, с мутовчато расположенными на них листьями, и полые междоузлия. Листья хвощей небольшие, видоизменившиеся в плёнчатые чешуйки. В отличие от плаунов они не являются боковыми выростами стебля, а возникли из коротких уплощённых боковых веточек. Функцию фотосинтеза выполняют зелёные междоузлия стебля. Наличие многоярусных корневищ с системой боковых корней двух типов позволяет растению не только захватывать новые территории, но и прочно удерживать их. Для хвощей характерно формирование боковых (но не придаточных) корней, закладывающихся в апикальной меристеме молодого побега. Проводящие элементы ксилемы представлены различного типа трахеидами, иногда сосудами. Флоэма состоит из ситовидных элементов и паренхимных клеток.

Спорофит, как и у плаунов, преобладает над гаметофитом и представлен многолетним травянистым автотрофным растением с разного типа побегами. Гаметофит двудомный, автотрофный, в виде небольших (2–3 мм высотой) лопастных пластиночек с ризоидами (рис. 1). Выражен гетероталлизм (физиологическая разноспоровость) - из одинаковых по размеру спор образуются разнополые гаметофиты. В общем случае, чем хуже условия, тем больший процент мужских заростков образуется. Спородерма, кроме интины и экзины, имеет еще наружный слой - перину. Она состоит из двух спирально закрученных лент - элатер, прикрепленных к экзине. Элатеры выполняют двойную функцию: распространения спор и соединения спор в группы, что обеспечивает совместное произрастание мужского и женского гаметофитов.

Отдел Хвощевидные довольно однообразен в систематическом плане, подразделяется на 3 класса, два из которых ископаемые, а современный класс Хвощевые объединяет всего 20 видов (рис. 2), распространённых довольно широко, но всегда в местах с достаточным и избыточным увлажнением, образуя иногда сплошные заросли.

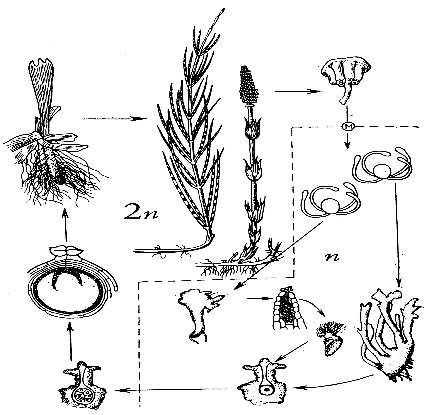


Рис. 1. Чередование поколений в жизненном цикле развития Хвощевидных.

Из 20 видов хвощей 7 произрастает в Татарстане:

1*. Equisetum arvense* – Хвощ полевой. Лекарственное растение, красильное.

2. *E. pratense* – Х. луговой. Часто сорняк в посевах.

3. *E.sylvaticum* – Х. лесной. Молодые побеги ядовиты.

4. *E. palustre* – Х. болотный. Ядовит.

5. *E. fluviatile* – Х. приречный. Ядовит.

6. *E. ramosissimum* – Х. ветвистый.

7. *E. hiemale* – Х. зимующий. Лекарственное растение, иногда используется и как наждачная бумага.



Рис. 2. Классификация отдела Хвощевидные.

Хвощ полевой - один из ярких представителей лекарственных растений хвощевидных, о целебной силе которых знали еще в древности. Им лечили кишечные расстройства, опухоли печени и желудка, водянку. Это уникальное растение обладает общеукрепляющим, противовоспалительным, мочегонным, вяжущим, кровоостанавливающим действием, имеет ярко выраженный дезинтоксикационный эффект и даже способно выводить свинец из организма. Использование полевого хвоща в лечебных целях началось еще в эпоху Древнего Рима. В те времена растение применяли для заживления ран и лечения переломов. Плиний отмечал свойство травы останавливать кровотечения, а Авиценна рекомендовал настаивать растение на вине и принимать при кровавом поносе, водянке и опухолях кишечника. На Руси тоже признавали это растение - хвощ был известен очень хорошо. Наши предки делали из травы отвары и настои для лечения внутренних кровотечений, чахотки, а наружно смазывали ими раны и язвы, нарывы и любые кожные повреждения. Кроме того, люди в древности использовали молодые побеги для приема в пищу - об этом свидетельствуют результаты раскопок. Equisétum arvénse, произошедшее от слияния латинских слов equus - «лошадь» и saeta, что означает «жесткие волосы» или «щетина». В современной медицине применяют хвощ полевой при заболеваниях сердца, почек, плевритах, ревматизме, дизентерии, подагре, отеках, желтухе, атеросклерозе. Присыпки из хвоща используют в качестве кровоостанавливающего и дезинфицирующего средства при лечении незаживающих ран и язв. Сок растения показан при болезнях мочевыводящих путей, а также при потливости, перхоти, выпадении волос.

Трава хвоща полевого содержит сапонина эквизетонина около 55 мг %, кремниевой кислоты до 25 мг %, органические кислоты (линолевая, аконитовая, яблочная, щавелевая), дубильные вещества, флавоноиды, горечи, ситостерин диметилсульфон, белки до 1,6%, жирного масла до 3,5%, следы алкалоидов (палюстрина, 3-мето-ксипиридина и никотина), каротин до 4,7 мг %, витамин С от 30 до 190 мг %, кальций, калий, железо, медь, магний, цинк и др. Фармакологические свойства препаратов хвоща полевого подтверждаются результатами экспериментов многих исследователей, как на лабораторных животных, так и в клинических условиях. Флавоноиды вместе с сапонинами действуют как мочегонное. Все же полагаться исключительно на хвощ при задержке мочеиспускания и для выведения воды не следует. Гораздо важнее его благотворное воздействие на соединительную ткань: в виде чая или добавки к ваннам он значительно повышает сопротивляемость организма. Это обусловлено главным образом воздействием кремниевой кислоты, большая часть которой при приготовлении чая попадает в раствор. Поэтому хвощ полевой с успехом применяется: для ванн, стимулирующих обмен веществ в коже и при этом хорошо действующих при нарушении кровообращения, на отек при переломах, на обморожения, нарывы и нагноения костей (при открытых переломах).

Одним из самых серьезных противопоказаний является запрет на использование этого растения при лечении нарушений работы почек. При любом заболевании в том числе и почек, перед употреблением хвоща необходима консультация с врачом.

4. Экологические факторы и их влияние на растения.

Форма растения, его жизненные составляющие зависят от условий существования. Достаточно сравнить дерево, выросшее в лесу и на открытом месте (например, сосну), чтобы выявить эту зависимость.

Сосна, выросшая в лесу, при некотором недостатке света, имеет прямой ствол, лишенный на большом протяжении ветвей; крона ее расположена лишь в верхней части ствола. Сосна – светолюбивое растение, и нижние ветви, попадая в затемненное положение, быстро отмирают. И наоборот, сосна, выросшая на поляне, при отсутствии влияния соседних деревьев, имеет раскидистую крону. Она обильно ветвится, ветви отходят почти от основания ствола.

Пшеница, выращенная на удобренном поле и на неудобренном участке, дает различный урожай; высота растения, количество колосьев, зерен в колосьях, их величина резко различны.

Зная, как воздействуют те или иные условия на рост и развитие растений, мы сможем умело управлять ростом и развитием растений, получать нужные нам урожаи зерна, вегетативной массы, древесины, корневой системы и т.д.

Среда обитания растений составляется из многих элементов, среди которых имеются совершенно необходимые, без которых жизнь растения невозможна: для зеленого растения это *кислород* и *СО2*, *тепло, вода, определенные минеральные соли почвенного раствора.* Эти элементы среды **равнозначимы и незаменимы**, являясь **условиями существования растений**.

Наряду с ними на растение воздействуют и другие элементы, способствующие лучшему росту и развитию растения или, наоборот, отрицательно сказывающиеся на его жизнедеятельности. К таким элементам относятся ветер, разреженность воздуха, дымовые газы в воздухе, рельеф и др.

Элементы среды, к которым растение относится небезразлично, называются **экологическими факторами.**

**Классификация экологических факторов**. Экологические факторы принято объединять в группы:

1. ***климатические факторы*** (воздух, свет, тепло, вода);
2. ***эдафические факторы*** (почвенно-грунтовые);
3. ***орографические факторы*** (рельеф);
4. ***биотические факторы*** (воздействие растений на растения, воздействие животных на растения);
5. ***исторические факторы***;
6. ***антропогенные факторы*** (многогранная деятельность человека, воздействующего как непосредственно на растения и их сообщества, так и на все экологические факторы).

Приведенная выше классификация имеет определенную условность разделения экологических факторов. Так, почвенные условия сами являются результатом деятельности климата, биотических факторов (почва – результат взаимодействия материнской породы и растений, ее населяющих), а также воздействия человека. Рельеф влияет на распределение влаги, на прогревание почвы, что в свою очередь воздействует на растение.

Не все экологические факторы действуют на растение непосредственно, прямо, многие из них действуют на растительные организмы косвенно, через изменение среды. В связи с этим выделяют *прямодействующие и косвенно действующие факторы*.

*Прямодействующие факторы:* свет, тепло, вода, химический состав почв (минеральные соли), воздух, его состав и движение, сенокошение, поедание животными, пожары, перенос семян, плодов и других зачатков растений.

*Косвенно действующие факторы:* изменения распределения влаги, тепла, освещения тем самым косвенно влияют на растение, произрастающее в этих условиях (общий климат страны, условия рельефа, материнская горная порода, почва с ее физическими свойствами, осушка местности, влияние соседних растительных сообществ и т.д).

Интенсивность воздействия различных экологических факторов на растение может быть различной в разное время года, в разные часы суток и т.д. Различные процессы в растении – фотосинтез, транспирация, всасывание воды, процессы превращения и обмена веществ – протекают наиболее интенсивно при определенных условиях тепла, влаги, света и других факторов. Повышение или понижение интенсивности того или иного фактора может идти лишь до известного предела, переход за который влечет или задержку роста и развития растения, или даже приводит к гибели. В связи с этим явлением каждый вид растений и его процессы характеризуются определенными **кардинальными точками** воздействия факторов на растения: *минимальной* (минимум), *максимальной* (максимум) и *оптимальной* (оптимум).

## Климатические факторы

Территория республики расположена в зоне умеренно-континентального климата с достаточным увлажнением. Климат республики, как и других, более крупных регионов России, формируется под воздействием климатообразующих факторов, важнейшими из которых являются: солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность.

**Свет.** Основная роль в формировании климата принадлежит солнечной радиации. Именно лучистая энергия Солнца является главным источником тепловой энергии на Земле.

Ведущая роль солнечной энергии состоит в формировании фотосинтеза растений – процесса образования органического вещества. Свет является также основным фактором, оказывающим влияние и на внешний вид растения. Выросшие при недостаточном освещении (этиолированные) растения имеют бледную окраску, сильно удлиненные междоузлия, мелкие листья. В природе этиолированные растения встречаются при совместном произрастании – в лесу, на лугах (у клевера, выросшего в густом травостое, заметны более удлиненные междоузлия, более узкие листья по сравнению с растениями, растущими отдельно).

Различные растения предъявляют неодинаковые требования к освещению. Травянистые растения наших еловых лесов произрастают в условиях сильного затенения (папоротники, грушанки), лесные растения: **коротконожка** **перистая и лесная** (*Brachypodium pinnatum и Вг. silvaticum*), **овсяница гигантская и лесная** (*Festuca gigantea и F. silvatica)*, **бор развесистый** (*Milium effusum*), **горошек заборный и лесной** (*Vicia sepium и V. silvatica*) и др. Листья этих растений, оказавшиеся на ярком солнечном свете приобретают желтоватую окраску вследствие разрушения хлорофилла. Происходит ожог растений, и вскоре они погибают. Такие растения относятся к *тенелюбивым растениям*.

Растения степей, пустынь, высокогорных областей (в наших условиях – **мать-мачеха обыкновенная***(Tussilago farfara)*, **типчак овсяник** *(Festuca sulcata)***, люцерна желтая** *(Medicago falcata)***,** виды ковылейи д.р.) лучше всего развиваются при ярком солнечном освещении и отмирают в условиях затемнения. Такие растения относятся к *светолюбивым растениям*.

*Теневыносливые* занимают промежуточное положение между светолюбивыми и тенелюбивыми растениями. К таким растениям можно отнести: **ежу сборную** (*Dactylis glomerata*), **луговой мятлик** (*Роа pratensis*), **полевицу белую** (*Agrostis alba*), **мышиный горошек** (*Vicia cracca*), **клевер луговой и белый** (*Trifolium pratense и Tr. repens*) и др.

В условиях сильного затенения они встречаются в стерильном (нецветущем) состоянии (многие деревья, кустарники и травы).

Таким образом, нижние ярусы фитоценоза представлены преимущественно теневыносливыми и тенелюбивыми растениями, а верхние ярусы – светолюбивыми и теневыносливыми растениями.

Приведем шкалу теневыносливости по мере увеличения затенения –

**-лиственница**

**-осина**

**-береза**

**-дуб**

**-клен**

**-ель**

**-граб**

**-бук.**

Вышеприведенное деление растений на три группы в достаточной степени условно, т.к. отношение растений к свету не остается постоянным: оно меняется в зависимости от той стадии, в которой находятся растения, от условий питания растения, от тепловых условий и т.д. По мере развития растения понижается его минимальное световое довольствие, т.е. то минимальное количество света, при котором растение может еще существовать.

Чем благоприятнее условия питания и температурные условия, тем более теневыносливым делается растение.

Соотношение между продолжительностью дня и ночи (фотопериодизм) оказывает огромное влияние на развитие растений. Чем выше широта местности, тем продолжительнее день. Это позволяет растениям северных областей проходить цикл развития в более короткие сроки по сравнению с южными. Недостаток тепла на севере компенсируется более продолжительным освещением.

Различают *растения короткого дня* (тропические и субтропические растения) и *растения длинного дня* (растения северных широт). Культурными растениями короткого дня являются соя, бобы, рис, табак и хлопчатник; растения длинного дня – рожь, ячмень, овес, мак, редис.

Отношение растений к свету не остается постоянным, и такое деление растений довольно условно. Это отношение меняется в зависимости от стадии развития растения, от условий питания, тепловых и других условий. Доказано, что чем благоприятнее условия роста, тем меньшим количеством света могут довольствоваться растения.

**Тепло.** Одним из основных факторов, определяющих распределение растений на земной поверхности, является тепло, температура понижается в направлении от экватора к полюсу.

Тепловой фактор не остается постоянным и в пределах небольшой территории: он меняется иногда довольно сильно в зависимости от рельефа, окраски почвы и степени ее увлажнения, характера растительного покрова.

Напряженность теплового фактора сказывается на ходе всех физиологических процессов, происходящих в растении: для каждого физиологического процесса можно установить три кардинальных точки (*минимум, оптимум и максимум*), лежащих при разных температурах. От частных оптимумов следует отличать общий экологический оптимум, относящийся ко всей совокупности физиологических пр оцессов. Этот температурный экологический оптимум лежит у растений более холодных зон относительно низко, а у растений более теплых зон относительно высоко.

Положение кардинальных точек, в частности положение экологического оптимума, не остается неизменным: оно меняется с переходом растения из одной стадии развития в другую, меняется оно и в связи с изменением общих условий жизни растения.

Следует отметить, что возможны некоторые сдвиги кардинальных точек и в порядке приспособления к новым климатическим условиям (элемент акклиматизации).

Выделяют шесть основных зон, совпадающих с климатическими:

- **пустынно-арктическая**

**- тундровая**

**- лесная**

**- степная**

**- субтропическая**

**- тропическая**

Переходы между зонами постепенные, в связи, с чем выделяют также *переходные зоны*. Из них наибольшее значение имеют **лесотундра** и **лесостепь**.

**Вода.** Вода оказывает огромное влияние на распределение растений, как в широком географическом масштабе, так и в пределах небольших территорий, расположенных в одинаковых климатических условиях (например, пониженные места, склоны).

Вода входит в состав растения, составляя до 90 и даже более процентов его сырого веса. Фактор влажности, как фактор климатогенный, проявляется в первую очередь в виде массы осадков (жидких и твердых). Количество выпадающих осадков меняется с изменением широты местности и с удалением ее от теплого моря. Отдаленность от теплого моря обусловливает подразделение тепловых зон на районы, отличающиеся различной степенью континентальности.

Поступление, передвижение и расходование воды составляет водный баланс растений. В различных условиях жизни, в разное время суток, года водный баланс может складываться различно. Если расходование воды больше ее поступления, в растении возникает водный дефицит, ведущий к обезвоживанию клеток и нарушению жизнедеятельности растений. Растение защищается от обезвоживания перестройкой анатомо-морфологической структуры, изменением интенсивности обмена веществ и т.д.

Растения потребляют воду в капельно-жидком состоянии, главное значение имеют выпадающие осадки в виде дождей, снега, града, льда, изморози, оттепели, росы, парообразной воды. Большое значение для растений помимо атмосферных осадков, имеет вода в почве – как в верхних ее горизонтах, так и грунтовая.

Роль воды, безусловно, велика для жизнедеятельности растения и любого живого существа земли. По внешнему виду можно определить, в каких условиях выросло данное растение, в условиях избытка влаги или при недостатке ее, в связи с этим растения разделяют на следующие группы:

1. **Ксерофиты** – растения, живущие в условиях недостаточного увлажнения (растения степей, сухих южных склонов, боровых сухих песков – ковыли, **типчак овсяница** (*Festuca sulcata*).
2. **Мезофиты** – растения, средне обеспеченные водой – луговые и лесные: **овсяница луговая** (*Festuca pratensis*), **ежа сборная** (*Dactylis glomerata*), **клевер красный** (*Trifolium pretense*).
3. **Гигрофиты** – растения сырых мест, получающие воду в большом количестве, – **осоки** **стройная и малоцветковая** (*Саrех gjacilis, Carex vulpina*), **ситники** **жабий и сплюснутый** (*Juncus buffonius, Juncus compressus)*, **двукисточник тростниковидный** (*Digraphis arundinacea*).
4. **Гидрофиты** – прибрежные растения, погруженные в воду лишь нижней своей частью, – **камыш озерный** (*Scirpus lacustris*), **тростник обыкновенный** (*Phragmites communis)* и др.
5. **Гидатофиты** - водные растения, большей частью погруженные в воду, – **кувшинка белая** (*Nymphaea alba)*, **желтая кувшинка** (*Nuphar lutea*), **рдесты** (*Potamogeton*).

Перечисленные нами экологические типы растений, возникшие в результате длительного отбора в определенных условиях увлажнения, характеризуются определенными морфолого-анатомическими особенностями.

Ксерофиты встречаются и в областях с более влажным климатом – в условиях лесной зоны, здесь они произрастают на солнечном склоне или на возвышенностях.

Ксерофиты обладают определенными физиологическими и морфолого-анатомическими приспособлениями:

–*повышенное осмотическое давление* (40–100 атм, что увеличивает сосущую силу растения и позволяет брать воду из почвы);

–*способность плазмы выносить длительное обезвоживание;*

–*высокая способность к ассимиляции;*

–*уменьшение листовой пластинки* (листья узкие, мелкие, превращаются в колючки);

–*глубокое размещение устьиц в тканях листа* (способствует уменьшению испарения);

–*складывание листьев вдоль;*

–*развитие на листьях и стеблях густого покрова из волосков* (вокруг листа и между волосками создается своя атмосфера, неподвижная воздушная оболочка);

–*развитие воскового налета на листьях и стеблях;*

–*ориентировка листовой пластинки по отношению к солнечным лучам*, что подставляет их его действию узкую сторону (так у *компасных растений* листовая пластинка меньше нагревается, испарение снижается);

–*образование слизи* (связывает в запас некоторое количество воды).

Растения, растущие в условиях избыточного увлажнения, имеют слаборазвитые покровные и механические ткани, крупные, богатые водой клетки основной паренхимы, хорошо развитые межклетники, по которым воздух может распространяться по всему телу растения, слаборазвитые сосудисто-волокнистые пучки.

суккуленты

Жестколистные ксерофиты (склерофиты)

Тонколистные ксерофиты (верблюжья колючка, люцерна)

Ложные ксерофиты (эфемеры и эфемероиды)

**Стеблевые** – кактусы, молочаи

**Листовые** – агавы, алоэ, очиток едкий, молодило

**Мезоксерофиты**

(дуб, тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая, клевер красный)

ыы

**Мезогигрофиты**

(пырей ползучий, костер безостый, бекманния, мятлик болотный, лисохвост)

Рис. 1. Ксерофиты и мезофиты

Ксерофиты очень часто имеют мощно развитую корневую систему, что позволяет им черпать воду из глубоких слоев подпочвы.

Для благоприятной жизнедеятельности растений наибольшее значение имеет относительная влажность, она подвержена сильному колебанию в течение суток, времени года, тесно связана с температурой и освещением. Огромное влияние на относительную влажность оказывает растительный покров, например в лесу или при мощном травянистом покрове она значительно выше, чем на открытом месте.

**Эдафические факторы**

На растение также большое влияние оказывают *эдафические факторы* – почва, подпочвенные слои, горные породы и их подстилающие. Лишь немногие растения не прикрепляются к земле (водные, плавающие растения, растущие на других растениях – эпифиты на стеблях, эпифиллы на листьях, сапрофиты, паразиты).

Отношение растений к элементам

минерального питания почвы

растения богатых почв растения средних почв растения

бедных почв

***эвтрофы мезотрофы олиготрофы***

большая часть меньшая часть на выщелоченных

луговые растения бедных почвах,

в хвойных лесах и

на верховых болотах

**Эвтрофные растения** – произрастающие на богатых почвах. В наших лесах указывают на богатство почв – ясменник, сныть, пролеска. К эвтрофам относятся также обитатели низинных (эвтрофных) болот, питающихся грунтовыми водами, содержащими много солей.

**Олиготрофные растения** – показатели бедных почв, растущие на тощих оподзоленных почвах, на верховых болотах, питающиеся исключительно атмосферными осадками, почти не содержащими минеральных солей.

В условиях Республики Татарстан для почв бедных, подзолистых характерно отсутствие в травостое бобовых (клеверов) и наличие таких растений, как:

– **щавель малый** (*Rumex acetosella*),

– **душистый колос** (*Anthoxanthum odoratum),*

– **погремок большой** (*Alectorolophus major*),

– **кошачья лапка** (*Antennaria dioica*),

– **ястребинка волосистая** (*Hieracium pilosella*),

– **серебристая лапчатка** (*Potentilla argentea*),

– **полевица собачья** (*Agrostis canina*),

– **багульник болотный** (*Ledum palustre*),

– **андромеда обыкновенная** (*Andromeda polifolia*),

– **болотный вереск** (*Lyonia calyculata*) и некоторые другие виды растений, встречающиеся преимущественно на сильно выщелоченных бедных почвах в хвойных лесах и на верховых болотах.

Для черноземов характерны: **астрагал датский** (*Astragalus danicus*), **овсяница бороздчатая** (*Festuca sulcata*), **богородская трава или тимьян** (*Thymus Marschallianus*), **келерия стройная** (*Koeleria gracilis*) и многие другие.

Многие растения являются более узкими индикаторами на определенные химические соединения почвы.

**Нитратные растения нитрофилы –** растения, указывающие на богатство почвы селитрой, к ним относятся: **крапива***,* **марь белая** *(Chenopodium album),* **чистотел** и большинство сорных растений. Из лесных растений - **малина***,* обильно разрастающаяся на лесных вырубках вместе с крапивой и **иван-чаем узколистным** (*Chamaenerium angustifolium*).

**Индикаторы кислых почв** – к ним относятся:

–**щучка** **луговая** *(Deschampsia caespitosa)*, произрастающая на лугах;

–в лесах – **вереск обыкновенный***(Calluna vulgaris)*, **брусника, черника**;

–на культурных полях – **торица полевая** *(Spergula arvensis)*, **щавель обыкновенный**; на болотах – **мох сфагнум**.

**Индикаторы нейтральных почв** **–** **клевер красный** *(Trifolium pratense L*.)**, тимофеевка*,* овсяница луговая** *(Festuca**pratensis)****,*** а также растения наших широколиственных лесов.

**Индикаторы щелочных почв** – **пролеска многолетника** *(Mercurialis perennis).*

**Индикаторы почв, богатых известью – кальцефилы**. В условиях РТ кальцефитами являются многие растения степных черноземных участков и южных склонов (**ковыли***,* **степная астра**(*Aster amellus),* растущая при содержании извести от 4,5–27,5%, **порезник сибирский** (*Libanotis sibirica*), **клевер горный** (*Trifolium montanum*), **перловник реснитчатый** (*Melica ciliata*) и другие растения, характерные для черноземных почв).

**Галофиты** – растения, встречающиеся на почвах богатых хлористыми соединениями. К ним относятся:

– **бодяк съедобный** *(Cirsium esculentum),*

– **бодяк серый** (Cirsium canum),

– **триостренник морской** *(Triglochin maritima),*

– **клевер земляниковидный** *(Trifolum fragiferum L.),*

– **подорожник азиатский** *(Plantago asiatica)*,

– **лисохвост русский** (*Alopecurus ventricosus* ),

– **бескильница расставленная** (*Atropis distans*),

– **кермек Гмелина** (*Statice Gmelini*) и некоторые другие виды. Галофиты произрастают в условиях физиологической сухости, которую необходимо отличать от физической сухости, рассмотренной нами ранее.

Водный режим почв в значительной степени зависит от механического состава почвы и ее структуры. Глинистые почвы трудно пропускают воду, но долго ее сохраняют, затрудняют рост корней и корневых волосков.

5. Ботаническая и хозяйственная характеристика семейства Яснотковые.

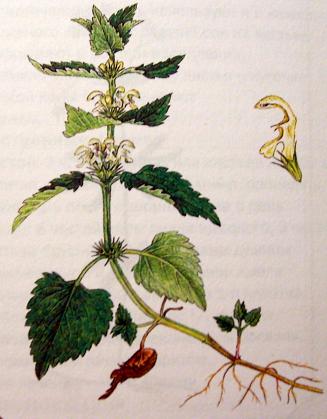
Яснотковые (Губоцветные) – *Lamiaceae (Labiatae) насчитывает* 270 родов, более 5500 видов. Распространение – по всему миру, но наибольшее распространение в Средиземноморье и Центральной Азии. Жизненные формы – травы, полукустарники, кустарники.

Яснотковые имеют четырехгранные стебли. Очень часто неодревесневшие части растений покрыты головчатыми волосками и железками, содержащими эфирные масла. Листья – супротивные, простые, редко перистосложные. Соцветия – цимоидные. Цветки – обоеполые, зигоморфные, редко почти актиноморфные, околоцветник двойной, чашечка пятилопастная, колокольчатая, трубчатая, шаровидная или двугубая, венчик пятилопастный, двугубый (наиболее часто верхняя губа двухлопастная, нижняя – трехлопастная), иногда почти правильный, четырехчленный; тычинок 4-2, приросших к венчику, гинецей ценокарпный из 2 плодолистиков, завязь верхняя (при основании завязи имеется двух-, четырехлопастный нектарный диск).

↑ Са(5)Со(2/3)A2+2G(2) - цветок яснотки белой (*Lamium album*).

*Яснотка белая*

*(Lamium album)*



Опыление – насекомыми. Плоды – ценобий (состоит из 4 мерикарпиев – эремов); распространяется животными, ветром, водой.

Важнейшие роды

* *мята* (*Mentha*),
* *душица* (*Origanum*),
* *шалфей* (*Salvia*),
* *яснотка* (*Lamium*),
* *пустырник* (*Leonurus*),
* *зопник* (*Phlomis*),
* *тимьян* (*Thymus*),

*Шалфей лекарственный (Salvia officinalis)*



* *чистец* (*Stachys*).

Хозяйственное значение. *Лекарственные* – у представителей семейства найдены эфирными масла, терпеноиды, сапонины, полифенолы и танниды, кумарины и др.; медицинское применение находят:

* мята перечная (*Mentha piperita*),
* пустырник пятилопастный и сердечный (*Leonurus quinquelobatus* и *L. cardiaca*),
* шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*),
* тимьян обыкновенный и ползучий (чабрец) (*Thymus vulgaris* и *T. serpyllum)*,
* душица обыкновенная (Origanum  vulgare).

Пищевые – мята, душица, тимьян являются пряными травами.

*Мята перечная (Mentha piperita)*

