



# СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Кызыл  
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФБГОУ ВО «Тувинский государственный университет»

**СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ.  
ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ**

*Лабораторный практикум*

Кызыл  
2017

**УДК 582.6**  
**ББК 28.592я73**  
**С40**

Печатается по решению УМС  
Тувинского государственного университета

**Систематика высших растений. Покрытосеменные растения:** лабораторный практикум / сост. Назын Ч.Д, Ооржак А.В, Лайдып А.М, Ойдупаа О.Ч. – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2017. – 114 с.

Пособие представляет собой руководство для выполнения студентами лабораторных работ по систематике высших растений (покрытосеменные растения). Учебно-методическое пособие дополняет знания студентов в теоретической части, может быть использован при самостоятельной работе студентов. В учебно-методическом пособии содержатся краткие характеристики основных систематических групп растений, а также методические указания к выполнению работ. Материал, содержащийся в пособии, учитывает современные представления о классификации и филогении растений. В качестве объектов рассматриваются растения, наиболее распространенные на территории Республики Тыва.

Издание адресовано студентам, обучающимся по направлениям подготовки: 06.03.01. – «биология», 05.03.06 – «экология и природопользование», 35.03.04. «агрономия», 35.03.01. «лесное дело», 44.03.05 – «педагогическое образование».

Рецензенты:

Самдан А.М. к.б.н., старший научный сотрудник УМЦБИ  
Ондар С.Н. к.с-х.н., доцент кафедры ветеринарии ТувГУ

© Тувинский государственный университет, 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Покрытосеменные или цветковые (*Magnoliophyta* или *Angiospermae*) – крупнейший отдел царства растений (*Plantae*). Современными систематиками выделяется не менее 250 000 видов.

Они создают основную часть наземной фитомассы и, в конечном счете, определяют возможность существования человека. Цветковые растения обладают поразительной пластичностью и могут существовать в самых разных экологических условиях.

Огромные потенциальные возможности покрытосеменных связаны с общими прогрессивными изменениями их морфологической структуры. Важнейшими прогрессивными изменениями в репродуктивной сфере следует считать появление цветка – уникального органа, совместившего структуру и функции бесполого и полового размножения, и плода, предохраняющего формирующиеся семена от неблагоприятных воздействий и играющего активную роль в расселении растений.

В жизненном цикле наблюдаются две фазы. Одна связана с функцией спороношения – спорофит ( $2n$ ), а другая – с функцией полового размножения – гаметофит ( $1n$ ). Кроме того, у покрытосеменных произошла максимальная редукция женского гаметофита, процесс оплодотворения сделался независимым от присутствия капельно-жидкой влаги, возник процесс двойного оплодотворения.

В вегетативной сфере изменения коснулись как проводящей системы (появились сосуды, усложнились структурные элементы флоэмы), так и характера побегообразования, жилкования листьев. Совокупность этих преобразований позволила покрытосеменным стать основным отделом растительного мира.

Систематика высших растений - один из ее довольно сложных разделов. Систематика интегрирует в себе целый ряд биологических дисциплин: таксономия, анатомия и морфология, биогеография, флористика, геохронология, палеонтология, эмбриология.

Учебно-методическое пособие представляет собой руководство к лабораторным занятиям по систематике высших растений, включает отдел «Покрытосеменные растения». В пособии содержатся контрольные вопросы и задания для самоконтроля и проверки усвоения тем. Задания, приведенные в пособии, могут быть использованы при написании контрольных работ.

Методическое пособие по систематике высших растений разработано в соответствии с современным состоянием науки. Материал в пособии расположен в традиционном порядке, сложившемся в практике преподавания систематики растений. Составители ставили перед собой следующие задачи: познакомить студентов на конкретном материале с биоразнообразием; дополнить знания, получаемые из учебников и лекционных курсов; привить студентам навыки работы.

Методическое пособие может использоваться на лабораторных занятиях, проводимых преподавателями, и при самостоятельной работе студентов, в частности, при отработке пропущенных занятий. Перед тем как приступить к практическим заданиям, необходимо прочитать краткую характеристику таксона, предшествующую описанию хода работы.

В пособии использованы иллюстрации из учебников «Систематика растений» Н. А. Комарницкого, Л. В. Кудряшова, А. А. Уранова; «Практический курс систематики растений» Т. Н. Гордеевой, Ю. К. Круберг; «Высшие растения», а также из интернет источников.

На лабораторных занятиях студенты изучают особенности растений, исследуя живые объекты, гербарные образцы, постоянные препараты и фиксированный материал с помощью ручных и бинокулярных луп, микроскопов.

Для лучшего усвоения материала необходимо начинать с его рассмотрения по учебнику. Затем следует познакомиться с указаниями к теме по настоящему пособию. Выполняя работу, надо сделать необходимые рисунки, записи и ответить на контрольные вопросы по данной теме.

## ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ ОТДЕЛА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

*Magnoliophyta* содержит 2 класса 533 семейства, 13000 родов и более 250000 видов.

1 класс - Магнолиописиды (*Magnoliopsida* или *Dicotyledones*), или Двудольные

2 класс Лилиописиды (*Liliopsida* или *Monocotyledones*), или Однодольные

Наиболее обширные семейства: астровые (сложноцветные) – 1000 родов, бобовые – 500 родов, мареновые – 400 родов.

В учебном пособии мы придерживаемся системы нисходящего типа позиции А.Л. Тахтаджана. Эта система построена с позиций монофилетичности, т.е. рассматривает покрытосеменные, как происходящую от единого предка группу. В качестве исходной группы для эволюции покрытосеменных рассматриваются предки современных магнолиевых. При описании растений используются так называемые эволюционно-морфологические ряды. Начальные члены каждого ряда оцениваются как относительно примитивные, конечные – как эволюционно продвинутые.

### Эволюционно-морфологические ряды покрытосеменных (по А.Л. Тахтаджану)

1. Жизненная форма: переход от деревьев, к кустарникам, к многолетним травам. От трав к вторично - древесным растениям.
2. Растения с прямостоячими стеблями – растения со стеблями стелющимися, цепляющимися, вьющимися.
3. Вечнозеленые растения – листопадные растения.
4. Круговое расположение проводящих пучков – рассеянное расположение пучков.
5. Простые цельные листья – простые расчлененные листья – сложные листья. Сложные листья – вторично простые листья.
6. Соцветие сложное – соцветие простое.
7. Цветки актиноморфные – цветки зигоморфные.
8. Цветки с большим и неопределенным числом частей – цветки с небольшим и фиксированным числом частей.
9. Двойной околоцветник – простой околоцветник – цветки без околоцветника.
10. Части цветка свободные – срастающиеся.
11. Семена с двумя семядолями – семена с одной семядолей.

## 12. Апокарпные плоды – ценокарпные плоды.

Анализ отдельных таксонов на примитивность и продвинутость признаков позволяет в определенной степени оценить положение в системе покрытосеменных.

При изучении и определении растений делается их детальное описание и морфологический анализ по приведенной ниже схеме.

### **План морфологического анализа цветкового растения**

#### 1. Растение

1.1. древесное, кустарниковое, травянистое (многолетнее, двулетнее, однолетнее)

1.2. однодомное, двудомное

#### 2. Корневая система

2.1. главного корня, придаточных корней, смешанная

2.2. форма: стержневая, мочковатая, ветвистая

2.3. видоизменения корня: корнеплод, корнеклубни, клубеньки

#### 3. Стебель

3.1. прямостоячий, вьющийся, цепляющийся, ползучий

3.2. ветвящийся, неветвящийся

3.3. опушенный, голый

3.4. форма поперечного сечения: округлая, четырехгранная, трехгранная

3.5. видоизменения побега: корневище, луковица, клубни, усы, колючки

#### 4. Листья

4.1. простые: черешковые, сидячие, влагалищные, без прилистников, с прилистниками

Форма пластинки: округлая, овальная, продолговатая, широкояйцевидная, яйцевидная, ланцетная, обратноширокояйцевидная, обратнойцевидная

форма края листа: цельная, зубчатая, городчатая, пильчатая

жилкование: перистое, пальчатое, параллельное, дуговое

4.2. сложные: черешковые, сидячие, влагалищные, без прилистников, с прилистниками

Форма листа: тройчато-сложная, парноперисто-сложная, непарноперисто-сложная, двоякоперисто-сложная, пальчатосложная, троякосложная

форма листочка: овальная, продолговатая, широкояйцевидная и др...

число листочков

4.3.листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка

4.4. видоизменения: колючка, усики, филлодии

## 5. Соцветие

5.1. моноподиальное

простое: колос, сережка, початок, кисть, щиток, зонтик, головка, корзинка

сложное: сложный колос, сложный зонтик, метелка

5.2. симподиальное: монохазий, дихазий, завиток, извилина, плейохазий

5.3. соцветие отсутствует, цветы одиночные

## 6. Цветок

6.1. актиноморфный, зигоморфный

6.2. околоцветник: двойной, простой (венчиковидный, чашечковидный) цветок голый

6.3. чашечка: свободная, сросшаяся (форма срастания);

6.4. венчик: свободный, сросшийся (форма срастания);

число долей

окраска

имеет шпорец, нектарный шлем

6.5. андроцей: многобратственный, двубратственный, однобратственный

6.6. гинецей: простой (апокарпный, ценокарпный, число плодолистиков)

сложный (число пестиков)

6.7. пестик имеет: завязь верхнюю, нижнюю, полунижнюю, число столбиков

6.8. формула цветка

## 7. Плод

7.1. простой

сухой многосеменной: листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка

сухой односеменной: орешек, орех, семянка, крылатка, зерновка, желудь

сочный многосеменной: ягода, тыква, яблоко, помаранец

сочный односеменной: костянка (сочная, сухая)

7.2. сложный

сложная листовка, сложная семянка, сложный орешек,

сложная костянка

### 7.3. соплодие

При изучении представителей семейства особое внимание уделяется строению генеративных органов – соцветиям, цветкам и плодам. Составляется формула и диаграмма цветка, где признаки цветка имеют обозначения и записываются в определенной последовательности (рис. 1.)

(\*) - правильный цветок обозначают звёздочкой

(↑) - неправильный стрелкой



- обоеполый цветок

♂ - мужской цветок

♀ - женский цветок

P - простой околоцветник (Perigonium)

Ca – чашечка (Calyx)

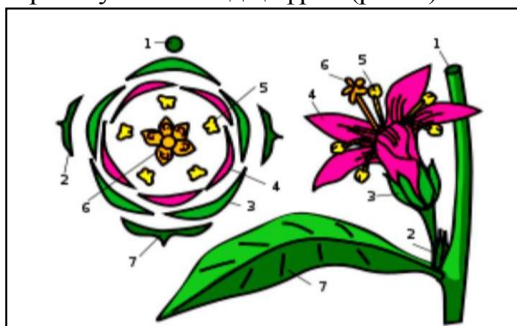
Co – венчик (Corolla)

A - тычинки, совокупность тычинок андроцея (Androeceum)

G – пестик, совокупность пестиков гинецея (Gynoeceum).

Число частей цветка обозначают арабскими цифрами, которые ставят после латинской буквы. Счёт ведут только до 12: если частей больше ставят знак бесконечности ( $\infty$ ).

Цифру, обозначающую части цветка, сросшиеся между собой на всём протяжении или при основании, заключают в скобки. Если одни и те же части цветка располагаются на цветоложе в несколько кругов, то цифрой указывают число частей в одном круге, затем ставят знак (+), цифру следующего круга и т.д. При обозначении верхней завязи под цифрой числа плодолистиков ставят чёрточку, при обозначении нижней завязи чёрточку ставят над цифрой (рис. 1).



\* ♂ Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>5</sub>

Рис.1. Диаграмма и формула цветка.

1-ось,

2- прицветник,

3-чашелистик,

4-лепесток,

5-тычинка,

6- пестик,

7-кроющий лист

### **Подкласс Ранункулиды (*Ranunculidae*)**

Обширная группа, большей частью это травянистые растения, в котором имеются более специализированные виды. Гинецей – апокарпный, синкарпный и паракарпный. Семязачатки обычно с двойным интегументом, семена с маленьким зародышем, у большинства представителей с обильным эндоспермом. Более продвинутый класс, чем магнолиевые.

### **Порядок Лютикоцветные (*Ranunculiales*)**

В состав порядка входят травянистые растения, деревья, кустарники, лианы. Листья без прилистников, преимущественно простые. Цветки обоеполые или однополые, актино- и зигоморфные, околоцветник простой или двойной, тычинок – неопределенное число, некоторые превратились в лепестковидные нектарники. Цветоложе выпуклое, гинецей – преимущественно апокарпный. Основные семейства: луносемянниковые, барбарисовые, лютиковые и др.

### **Семейство Лютиковые (*Ranunculaceae*)**

Семейство включает 50 родов и около 2000 видов. В Туве распространены представители 22 родов.

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние травы и кустарники, в виде исключения встречаются кустарники и лианоподобные растения (р. *Clematis*). Характерной особенностью лютиковых является формирование симподиальных корневищ.

**Листья** очередные, реже супротивные, простые, раздельные или лопастные, пальчато- или перисторассеченные, иногда цельные, чаще без прилистников. Прикорневые листья часто отличаются от стеблевых.

**Цветки** расположены в верхоцветных соцветиях – от кистевидных до метельчатых, реже одиночные, обоеполые, актиноморфные, изредка зигоморфные живокость (*Delphinium*), аконит (*Aconitum*). Околоцветник двойной или простой чашечковидный, окраска от белой до синей, например, с яркой окраской купальница (*Trollius*), 2-6-членный. Андроец и гинецей в неопределенном числе или кратен 5. Лепестки рассматриваются систематиками как модифицированные тычинки и часто превращаются в нектарники. Тычинок много, свободных, спирально расположенных. Гинецей апокарпный. Тенденция к уменьшению числа плодолистиков и приспособление к

насекомоопылению хорошо прослеживаются в семействе. Питаются насекомые пыльцой и нектаром. Стаминодии имеются у *Atragene sibirica* – княжика сибирского. Эволюция нектарников от ямки до шпорца. Большинство насекомоопыляемые, некоторые опыляются бабочками-бразжниками.

**Плод** – многолистовка, многоорешек, семянка, ягода. Распространение плодов – водой, эпизоохория, синзоохория (поедание), мирмехория (*Adonis*).

**Формула цветка:** от \*  $\begin{array}{c} \circ \\ \nearrow \end{array}$   $P_{\infty} A_{\infty} G_{\infty}$  до \*  $\begin{array}{c} \circ \\ \nearrow \end{array}$   $Ca_5 Co_{5\infty} A_{\infty} G_{\infty}$   
(есть ↑)

Растения преимущественно умеренных и холодных областей, в большинстве – ядовитые, не поедаются скотом. Благодаря наличию алкалоидов и глюкозидов некоторые лютиковые применяются в медицине. Наиболее сильнодействующие алкалоиды выделяются из аконита (*Aconitum*) и живокости (*Delphinium*), глюкозиды, действующие на деятельность сердечных мышц, из адониса (*Adonis*) и прострела (*Pulsatilla*) (рис.2.)

Среди лютиковых имеются и жиромасличные растения, содержащие жидкие и полужидкие масла ломонос (*Clematis*), водосбор (*Aquilegia*), которые применяются в автомобильной, лако-красочной, текстильной, пищевой промышленности, в медицине. Многие лютиковые декоративны: купальница (*Trollius*), ветреница (*Anemone*), живокость или водосбор (*Delphinium*), адонис (*Adonis*), прострел (*Pulsatilla*).

Наиболее крупные рода: *Clematis* – 400 видов (Восточная Азия, Америка, Африка, Австралия), *Delphinium* – 150 видов в северном полушарии, *Aconitum* – 300 видов (содержат алкалоиды), *Thalictrum* – 120 видов, *Aquilegia* – 100 видов. Декоративными и лекарственными являются виды родов: *Pulsatilla*, *Adonis*, *Trollius*, *Caltha*. *Nigella sativa* – эфиромасличное.

Некоторые представители внесены в Красную книгу Республики Тыва и находятся под охраной, среди них: борец Красноборова (*Aconitum krasnoboroffii*), борец ненайденный (*Aconitum decipiens*), борец Паско (*Aconitum paskoi*), борец саянский (*Aconitum sajanense*), живокость барлыкская (*Delphinium barlykense*) (рис. 2).



*Trollius asiaticus*



*Leptopyrum  
fumarioides*



*Aquilegia sibirica*



*Delphinium  
grandiflorum*



*Aconitum krylovii*



*Anemone sylvestris*

Рис.2. Представители семейства лютиковых

### Лабораторная работа: Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ранункулиды                       | Ranunculidae                        |
| Порядок                   | Лютикоцветные                     | Ranunculales                        |
| Семейство                 | Лютиковые                         | Ranunculaceae                       |
| Вид                       | Живокость высокая                 | <i>Delphinium elatum</i>            |
| Вид                       | Водосбор сибирский                | <i>Aquilegia sibirica</i>           |
| Вид                       | Аконит (борец) бородачатый        | <i>Aconitum barbatum</i>            |
| Вид                       | Ветреница лесная                  | <i>Anemone sylvestris</i>           |
| Вид                       | Лютик ползучий                    | <i>Ranunculus repens</i>            |
| Вид                       | Прострел раскрытый                | <i>Pulsatilla patens</i>            |
| Вид                       | Ломонос сизый                     | <i>Clematis glauca</i>              |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы видов: борец бородастый, василистник малый, адонис сибирский, живокость высокая, ветреница лесная, лютик едкий, заспиртованные цветки этих растений, стереоскопический микроскоп.

### Цель работы

Изучить особенности строения вегетативных и генеративных органов представителей подкласса ранункулиды (*Ranunculidae*) на примере семейства лютиковых.

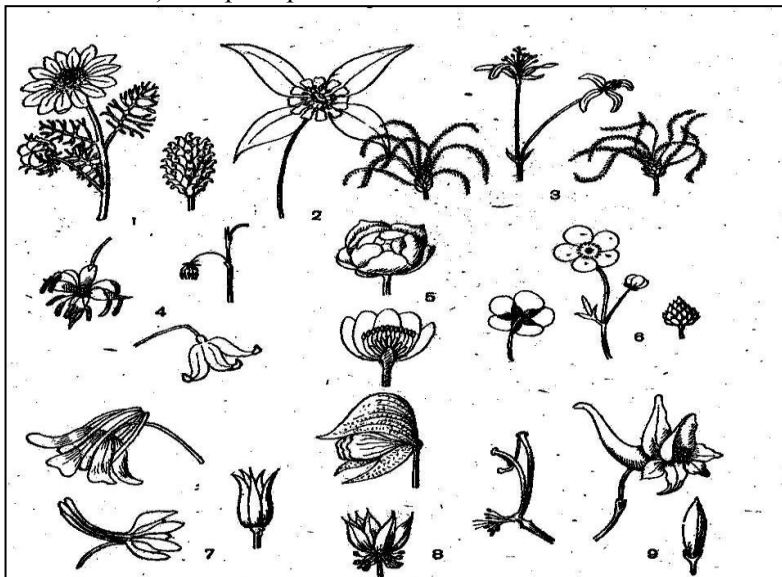


Рис. 3. Разнообразие цветков и плодов у растений семейства лютиковых: 1 – адонис весенний; 2 – атрагене (княжик); 3 – ломонос; 4 – василистник; 5 – купальница; 6 – лютик; 7 – водосбор; 8 – аконит; 9 – живокость посевная.

### Ход работы

1. Проанализируйте вегетативные и генеративные органы взятых для изучения растений (лютик, ломонос, василистник, водосбор, аконит). Составьте их морфологическую характеристику, руководствуясь общей схемой. После общего ознакомления со строением цветка вычлените отдельную долю околоцветника (лепестков) и рассмотрите ее основание в лупу. Есть ли нектарник? Как опыляется растение? Удалите тычинки и рассмотрите в лупу мета их прикрепления. Как расположены

тычинки? Как расположены пестики? Разрежьте цветоложе вдоль. Какое цветоложе? Сравните строение цветка с рис.3.

2. Составьте и напишите формулу и зарисуйте диаграмму цветков, на примере растений с ациклическими или гемициклическими цветками, с простым или двойным околоцветником, цветок с двойным околоцветником, приближающийся к циклическому купальница (**Trollius**) или вполне циклический - водосбор (**Aquilegia**); цветки игоморфные, внутренний круг околоцветника представлен нектарниками (борец - **Aconitum**, живокость - **Delphinium**).

3. Зарисуйте плоды лютиковых (рис.3): многолистовки, многоорешки;

4. По гербарному материалу определите 2-3 растения этого семейства.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие семейства включает подкласс ранункулиды?
2. Напишите латинские названия таких таксонов: семейство лютиковые, род аконит, род дельфиниум, вид лютик едкий и адонис весенний.
3. Какие морфологические признаки цветка являются общеродовыми для представителей лютиковых?
4. Укажите морфогенетические особенности плодов лекарственных растений семейства лютиковых.
5. Напишите формулы цветков растений из подкласса ранункулиды в таком порядке, который показал бы эволюцию околоцветника от ациклического с неопределенным числом членов к циклическому; от простого к двойному и от актиноморфного к зигоморфному. Какое место в этих рядах займут растения семейства маковых?
6. Составьте такие ряды, показывающие эволюцию гинецея у лютиковых.
7. Назовите типы плодов, встречающихся у представителей подкласса. Какой тип надо считать наиболее примитивным?
8. Составьте таблицу, демонстрирующую эволюцию цветка у лютиковых с изображением цветков с их формулами и диаграммами в соответствующем порядке стрелками покажите направления эволюции цветка.

9. Назовите ценные лекарственные, технические, декоративные растения из подкласса ранункулиды.

10. Назовите виды семейства *Ranunculaceae* занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Порядок Маковые (*Papaverales*)**

Близок к барбарисовым. Листья очередные, супротивные или мутовчатые. Цветы 2–3-членные, обоеполые, актино- или зигоморфные. Чашечки – 2, 3, 4-членные. Лепестков 4–6, 8–12. Тычинок – 8–12, гинецей паракарпный из 2–3–20 плодолистиков.

### **Семейство Маковые (*Papaveraceae*)**

Семейство объединяет около 30 родов и до 700 видов, распространенных главным образом в северной умеренной зоне, в Туве распространены представители двух родов мак (*Papaver*) и чистотел (*Chelidonium*).

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние травы, в тропиках встречаются древесные и кустарниковые формы, редко лианы. Обычно содержат млечный сок.

**Листья** простые, лопатные, раздельные или рассеченные, очередные, без прилистников. Прикорневые листья часто образуют плотную розетку. У большинства цветки одиночные, однако, могут встречаться кистевидные или метельчатые соцветия.

**Цветки** обоеполые, актиноморфные, энтомофильные, часто крупные, яркие. Околоцветник двойной, чашечка из двух (иногда трех) чашелистиков, опадающих при раскрытии бутона. Лепестков 4, редко 6 (или много), свободных, быстро опадающих. Тычинки свободные, с тонкими нитями, многочисленные, пыльца часто используется в пищу насекомыми. Пестик один, из двух или нескольких плодолистиков. Завязь верхняя, одногнездная, рыльце обычно сидячее. Нектарников нет.

**Плод** – сухая коробочка округлой или стручковидной формы.

**Формула цветка:** \*   $\text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_{\infty}\text{G}_{(\infty)}$

Максимальное число видов в роде мак (*Papaver*). Из семян мака получают пищевое и техническое масло, используют их в

кондитерском производстве. Наибольшее значение, однако, имеют возделываемые виды, например, мак снотворный (*Papaver somniferum*), содержащий в составе более 20 алкалоидов, в том числе кодеин, морфин, папаверин, фумарин, используемые для приготовления обезболивающих препаратов и как сырье для опиума. Чистотел большой (*Chelidonium majus*) широко применяется в народной медицине. Это растение очень ядовито, содержит около десятка алкалоидов, эфирное масло, витамины, органические кислоты.

К семейству маковых относятся многие декоративные растения: мак восточный (*Papaver orientale*) и мак толстостебельный, эшшольция калифорнийская (*Echscholzia californica*), сорный вид мак самосейка (*Papaver rhoéas*) (рис. 4).



*Chelidonium majus*



*Papaver orientale*



*Papaver rhoéas*



*Echscholzia californica*



*Papaver pseudocanescens*



*Papaver tianschanicum*

Рис.4. Представители семейства маковых

## Лабораторная работа. Семейство Маковые (*Papaveraceae*)

| Систематическое положение |                                  |                                     |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>МагнолиоПСиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ранункулиды                      | Ranunculidae                        |
| Порядок                   | Лютикоцветные                    | Ranunculales                        |
| Семейство                 | Маковые                          | <i>Papaveraceae</i>                 |
| Вид                       | Мак хакасский                    | <i>Papaver chakassium</i>           |
| Вид                       | Мак ложносероватый               | <i>Papaver pseudocanencens</i>      |
| Вид                       | Чистотел большой                 | <i>Chelidonium majus</i>            |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы мака самосейки, чистотела, биноклярные лупы, плакаты с вышеперечисленными растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучите важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов цветковых растений на примере представителей семейства маковых, отработайте схему анализа цветковых растений и отразите строение цветка посредством диаграмм и формул

### Ход работы

1. Проанализируйте вегетативные и генеративные органы мака самосейки и чистотела большого. Составьте их морфологическую характеристику, руководствуясь общей схемой.

2. Отпрепарируйте части цветка и зарисуйте их. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветков.

3. По гербарному материалу определите 2-3 растения этого семейства.

4. Изучите разнообразие маковых по гербариям, атласу и другим материалам.

### Вопросы для самоконтроля

Какие роды включает семейство маковых?

1. Напишите латинские названия таких таксонов: семейство маковые, род чистотел, род мак, вид мак нежный.

2. Какие морфологические признаки цветка являются общеродовыми для представителей маковых?

3. Выделите морфологические признаки семейства маковых.

4. Какие секреторные структуры имеются в органах макового снотворного и чистотела? Какой секрет они содержат?

5. Охарактеризуйте мак ложносероватый и чистотел большой.

### **Подкласс Дилленииды (Dilleniidae)**

В качестве характерного признака диллениевых выдвигается необычайная последовательность развития тычинок. При значительном их числе они развиваются центрифугально. К ним относят 12–16 порядков: *Dilleniales*, *Malvales*, *Euphorbiales*, *Primulales*, *Violales*, *Cucurbitales*, *Urticales*, *Salicales*, и др.

### **Порядок Тыквенноцветные (Cucurbitales)**

Порядок монотипный, включает семейство *Cucurbitaceae*.

### **Семейство Тыквенные (Cucurbitaceae)**

Однолетние или многолетние травы. Характерно наличие усиков, представляющих собой видоизмененные побеги. Цветы одиночные, однополые. Содержат рудимент недостающего пола. Чашечка, венчик и нижние части тычиночных нитей превращены в трубку, которая сростается с завязью. Верхние части чашелистиков свободны. Андроцей из 5, 3 или 2 тычинок. Они могут быть свободными или сросшимися. Паракарпный гинецей из 3 (10–1) плодолистиков. Семяпочек много или редко одна. Плод – ягода, точнее её разновидность – “тыква”. Содержат 1000 видов. Распространены преимущественно в сухих тропиках и субтропиках. *Cucumis sativus* (огурец) происходит из Индии. Выращивается в грунте до 60° с. ш. Родина *Cucumis melo* (дыня) – Азия, где эти растения выращиваются с 4 века до н.э. Из дыни получают дынный мёд, вяленую дыню. *Citrullus vulgaris* (арбуз столовый) содержит до 20% сахара. Родина – Африка. В пустыне Калахари встречается в диком виде. В северной части Африки известен многолетний колоцинт, имеющий ползучий стебель. *Cucurbita pepo* (тыква) имеет разные по окраске, форме сорта. Кабачки, патиссоны родом из Центральной Америки. Род *Luffa* (губка) выращивается в Средней Азии. *Ecballium elaterium* (бешеный огурец),

распространённый на юге европейской части России, выстреливает семенами

Семейство объединяет около 13 родов и более 600 видов, распространенных в сухих тропиках и субтропиках, в Туве распространен представитель семейства эхиноцистис шиповатый.

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние, выющиеся или стелющиеся травы, реже кустарники.

**Листья** у тыквенных черешковые, простые, лопастные или пальчато-рассечённые, с сердцевидным основанием, расположены они по спирали, листья, как и стебель, жесткие или волосистые; прилистников нет.

**Цветки** однополые, актиноморфные, энтомофильные, часто крупные, яркие, растения однодомные или двудомные. Чашечка о пяти (редко о 3, 4 или 6) зубчиках или лопастях, изредка (циклантера взрывающаяся (*Cyclanthera explosens*) и некоторые разновидности тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima*)) чашечка не развивается, иногда же (*Dimorphochlamys*) она остается при плодах. Венчик либо сростнолепестный (у *Cucumis*, *Cucurbita*, *Citrullus* и др.), колокольчатый или тарельчатый, либо (у *Bryonia*, *Ecballium*, *Sicyos* и др.) раздельнолепестный. В мужском цветке развито пять тычинок, из которых либо одна бывает свободна, а остальные четыре срастаются попарно, либо все пять тычинок срастаются в одну колонку. В женском цветке иногда появляются бесплодные тычинки (стаминодии) в числе 3—2 или 5; пестик состоит большей частью из трёх плодолистиков, редко из 4—5, срастающихся своими краями завязь нижняя, многосемянная

**Плод** – многосемянная тыкваина.

**Формула цветка:**  $*\overset{\circ}{\text{Ca}}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{(5-3)}\text{G}_0; * \overset{\circ}{\text{Ca}}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_0\text{G}_{(5-3)}.$

К семейству тыквенных относятся многие овощные растения: кабачок, люфа, огурец, патиссон, тыква (рис.5).

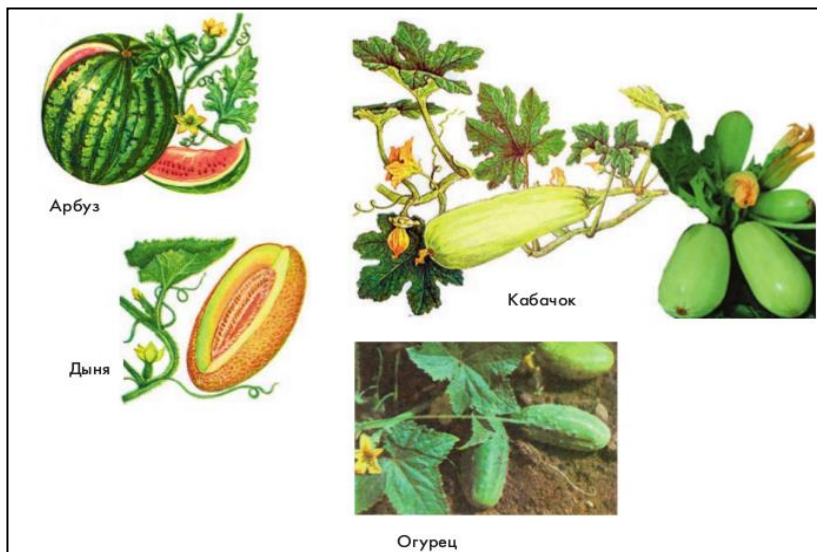


Рис. 5. Представители семейства тыквенных

### Лабораторная работа. Семейство Тыквенные (Cucurbitaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida           |
| Подкласс                  | Дилленииды                        | Dilleniidae                                   |
| Порядок                   | Тыквенноцветные                   | Cucurbitales                                  |
| Семейство                 | Тыквенные                         | Cucurbitaceae                                 |
| Вид                       | Эхиноцистис шиповатый             | <i>Echinocystis lobata</i>                    |
| Вид                       | Тыква обыкновенная                | <i>Cucurbita pepo</i>                         |
| Разно-<br>видность        | Патиссон                          | <i>Cucurbita pepo</i> var. <i>patisson</i>    |
| Разно-<br>видность        | Кабачок                           | <i>Cucurbita pepo</i> var. <i>giromontina</i> |
| Вид                       | Огурец посевной                   | <i>Cucumis sativus</i>                        |
| Вид                       | Арбуз обыкновенный                | <i>Citrullus vulgaris</i>                     |
| Вид                       | Дыня                              | <i>Cucumis melo</i>                           |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы огурца, дыни, арбуза, тыквы, бинокулярные лупы, плакаты свыше перечисленными

растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучите важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов цветковых растений на примере представителей семейства тыквенных.

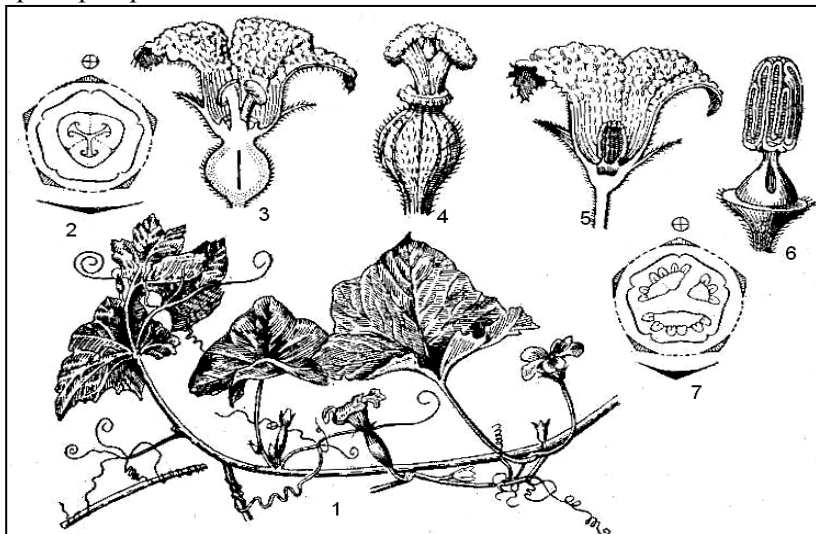


Рис. 6. Тыква обыкновенная: 1 – часть цветущего побега; 2 – диаграмма женского цветка; 3 – женский цветок; 4 – пестик; 5 – мужской цветок в разрезе; 6 – андроцей; 7 – диаграмма мужского цветка

### Ход работы

1. Проанализируйте вегетативные и генеративные органы представителей семейства тыквенных. Составьте их морфологическую характеристику, руководствуясь общей схемой (рис.6.).

2. Отпрепарируйте части цветка и зарисуйте их. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветков.

3. По гербарному материалу определите 2-3 растения этого семейства.

4. Изучите разнообразие тыквенных по гербарии, атласу и другим материалам.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие роды включает семейство тыквенных?

2. Какие морфологические признаки цветка являются характерными для представителей тыквенных?
3. Выделите морфологические признаки семейства тыквенных.
4. Какие усики характерны для родов огурец, дыня, арбуз и тыквы?
5. Охарактеризуйте тыкву обыкновенную.

### **Порядок Ивоцветные (Salicales)**

В порядок *ивоцветные* входят деревья или кустарники, кустарнички с очередными простыми цельными, зубчатыми или лопастными листьями, снабженными прилистниками, часто опадающими. Цветки в густых прямостоячих или висячих однополых сережках, расположенных в пазухах брактеев (чешуек), двудомные, безлепестные.

### **Семейство Ивовые (Salicaceae)**

Кустарники и деревья с простыми листьями. Мужские и женские цветы на разных особях. Околоцветник отсутствует. Мужские цветы содержат от 2 до 30 и более тычинок. Женские цветы – один пестик из 2 плодолистиков. Завязь одногнёздная, семязпочек много. Плод коробочка с 2-мя створками. В роде *Populus* (тополь) цветы мужские окружены диском, т.е. редуцированным околоплодником, женские цветы также имеют бокальчатый диск, окружающий нижнюю часть единственного пестика. В состав этого рода входят осина (*Populus tremula*), тополь чёрный или осокорь (*Populus nigra*).

В Туве семейство ивовых представлено двумя родами: ива (*Salix*), тополь (*Populus*). Род тополь имеет 3 вида: тополь лавролиственный, тополь душистый, осина, а род ива – 74 вида. Представители этого семейства встречаются практически всюду от пустынно-степной зоны до горных тундр, однако повсеместно избегают сухих почв (рис. 7).

В роде *Salix* (ива) тоже имеется диск, но у большинства заменен двумя нектарниками. Ивы являются насекомоопыляемыми. Род *Chosenia* (чозения) распространён на Дальнем Востоке, в Японии, Корее, Китае.

Тополя и ивы близки между собой, первые ветроопыляемые, а вторые энтомофильные. Предки имели

обоеполые цветы. Возможно, был и околоцветник. Известны из нижнемеловых отложений.



*Salix coesia*



*Salix kochiana*



Побег с женскими сережками



Ветвь с мужскими сережками



*Populus tremula*



*Populus laurifolia* (мужские и женские сережки)

Рис. 7. Представители семейства ивовые

## Лабораторная работа. Семейство Ивовые (Salicaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Дилленииды                        | Dilleniidae                         |
| Порядок                   | Ивоцветные                        | Salicales                           |
| Семейство                 | Ивовые                            | Salicaceae                          |
| Вид                       | Ива сизоватая                     | <i>Salix coesia</i>                 |
| Вид                       | Ива Коха                          | <i>Salix kochiana</i>               |
| Вид                       | Тополь лавролистный               | <i>Populus laurifolia</i>           |
| Вид                       | Осина                             | <i>Populus tremula</i>              |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы ив, тополя, осины, биноклярные лупы, плакаты с вышеперечисленными растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучите особенности строения вегетативных и генеративных органов представителей подкласса дилленииды (*Dilleniidae*) на примере семейства ивоцветных.

### Ход работы

1. Проанализируйте вегетативные и генеративные органы ивы и тополя. Составьте их морфологическую характеристику, руководствуясь общей схемой.
2. Отпрепарируйте части цветка и зарисуйте их. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветков.
3. По гербарному или живому материалу определите по 2-3 растения этого семейства.
4. Познакомьтесь с разнообразием ивовых по гербарию, атласу и другим материалам. Запишите названия растений, отметьте их практическое значение.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие роды включает семейство ивовых?
2. Напишите латинские названия таких таксонов: семейство ивовые, род осина, род тополь, вид ива трехтычиночная.
3. Какими отличительными признаками характеризуются представители порядка Ивовых?

4. Охарактеризуйте иву сизоватую и тополя лавролистного.

5. Изучая цветки, не нашли Вы признаков того, что их однополые цветки произошли от обоеполых?

6. Какие представители семейства являются наиболее многочисленными и имеют практическое значение?

### **Порядок Каперсоцветные (Capparales)**

Околоцветник двойной, круговой из ди- и тетрамерных кругов. Тычинки в разном числе свободные. Гинецей паракарпный, завязь верхняя, с одним столбиком. Семена с согнутым зародышем, без эндосперма. Цветы обоеполые, правильные, редко зигоморфные.

### **Семейство Крестоцветные (Brassicaceae)**

В семействе насчитывается до 380 родов и около 3 200 видов. Расселены по земному шару крайне неравномерно. В основном сконцентрированы в умеренной зоне северного полушария, в тропиках представлены единичными видами. Крестоцветные хорошо приспосабливаются к самым разнообразным условиям обитания. В СНГ встречается около 750 видов. В Туве растут 95 видов, которые относятся к 48 родам.

**Жизненная форма:** однолетние или многолетние травы, есть и полукустарнички, реже кустарники.

**Корни** некоторых культурных видов (брюква, редька) представляют собой мясистые утолщения и называются корнеплодами.

**Листья** простые, без прилистников, очередные. Нижние часто образуют прикорневую розетку. Среди крестоцветных встречаются опушенные и совершенно голые.

**Цветки** правильные, обоеполые, с нектарниками, в верхушечных кистевидных или щитковидных соцветиях. Чашечка из 4 чашелистиков в два круга (по 2). Венчик из 4 свободных лепестков, расположенных крестообразных. В окраске лепестков преобладают желтый и белый цвета, но встречаются растения с фиолетовыми, розоватыми, вплоть до пурпурных цветками. Тычинок 6, расположенных в 2 кругах, из них 2 боковые короткие, 4 срединные более длинные. Редко все

тычинки одинаковой длины. Пестик один из 2 плодолистиков, завязь верхняя.

**Плод** – стручок (длина плода значительно превышает ширину), или стручочек (короткие плоды), раскрывающиеся или нераскрывающиеся. Опыление перекрестное (с помощью насекомых, ветра) и самоопыление.

**Формула цветка:** \*   $\text{Ca}_4 \text{Co}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_1$ .

Крестоцветные имеют большое народнохозяйственное значение. Среди них: овощные, масличные, кормовые, медоносные культуры. Как овощные растения широко известны капуста (*Brássica*), различные сорта редьки и редиса (*Raphanus*), острые приправы: хрен (*Armorácia*) и горчица (*Sinápis*), кресс – салаты. Для получения растительных масел используются горчица белая (*Sinápis álba*), рыжик посевной (*Camelina safīva*), рапс (*Brássica nápus*). Многие представители крестоцветных благодаря высокому содержанию витаминов, особенно витамина С, широко применяются в народной медицине. Например, много витамина С в хрене. Сильное кровоостанавливающее действие оказывает пастушья сумка. Из листьев вайды красильной (*Ísatis tinctória*) получают краску индиго. В цветоводстве из крестоцветных известны различные левкой, или маттиола (*Matthiόla*). Среди крестоцветных есть и злостные сорняки, требующие специальных мер борьбы с ними: ярутка полевая (*Thláspi arvénse*), сурепица белая (*Barbaréa álba*) и сурепица, или капуста полевая (*Brassica campestris*), пастушья сумка (*Capsélla búrsa-pastóris*) и другие (рис.8).

В Туве распространенные виды: желтушник желтый (*Erysium flavum*), хрен деревенский (*Armoracia rusticana*), бурачок ленского (*Alissum lenense*), капуста полевая (*Brassica campestris*), пастушья сумка (*Capsélla búrsa-pastóris*) (Рис. 8).

В красную книгу Республики Тыва входят: микростигма отгнутая (*Microstigma deflexum*), одногнездка обернутая (*Aphragmus involucratus*), перистоволосник седоватый (*Ptilotrichum canescens*), сердечник трехнадрезанный (*Cardamine trifida*), стевения Сергиевской (*Stevenia sergievskajae*), яркосемянник алтайский (*Taphrospermum altaicum*).



*Erysium flavum*



*Armoracia rusticana*



*Alisum lenense*



*Brassica napus*



*Capsella bursa-pastoris*

Рис. 8. Представители семейства крестоцветных

### Лабораторная работа. Крестоцветные (Brassicaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Дилленииды                        | Dilleniidae                         |
| Порядок                   | Каперсоцветные                    | Capparales                          |
| Семейство                 | Крестоцветные                     | Brassicaceae                        |
| Вид                       | Капуста полевая                   | <i>Brassica campestris</i>          |
| Вид                       | Редька полевая                    | <i>Raphanus raphanistrum</i>        |
| Вид                       | Ярутка полевая                    | <i>Thlaspi arvense</i>              |
| Вид                       | Горчица полевая                   | <i>Sinapis arvense</i>              |
| Вид                       | Пастушья сумка<br>обыкновенная    | <i>Capsella bursa-pastoris</i>      |
| Вид                       | Дескурения Софии                  | <i>Descurainia sophia</i>           |
| Вид                       | Хрен деревенский                  | <i>Armoracia rusticana</i>          |

## Оборудование и материалы

Гербарные образцы капусты, дескурии, редьки, пастушьей сумки обыкновенной, сурепки, ярутки, биноклярные лупы, плакаты с вышеперечисленными растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

## Цель работы

Изучите особенности строения вегетативных и генеративных органов различных представителей подкласса Диллениды (*Dilleniidae*) на примере семейства Крестоцветных

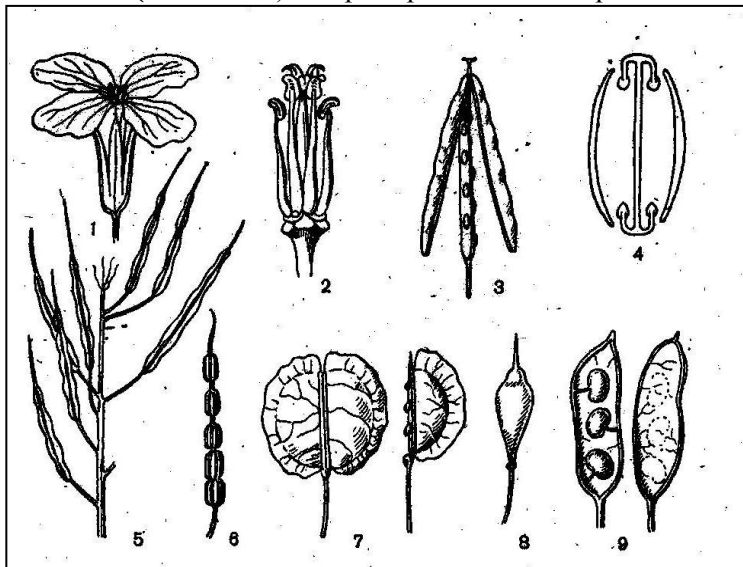


Рис.9. Крестоцветные; 1 – типичное строение цветка; 2 – андроцей; 3 – типичный стручок; 4 – схема строения стручка (поперечный разрез); 5-9 – различные формы плодов крестоцветных; 5 – стручок с носиком (капуста), 6 – четковидный размалывающийся стручок (дикая редька); Стручочки: 7 –крылатый, сплюснутый со стороны шва (ярутка), 8 – односемянный, не вскрывающийся (икотник), 9 – сплюснутый параллельно шву (лунник).

## Ход работы

1. Проанализируйте вегетативные и генеративные органы пастушьи

сумки обыкновенной, полевой горчицы.

2. Отпрепарируйте части цветка и зарисуйте их. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветков. Обратите внимание на

положение чашелистиков (один или два круга) и положение тычинок внешнего круга относительно внутреннего круга

3. Зарисуйте схему соцветия, плода, укажите его тип. Если плод раскрывающийся, сделайте рисунок вскрывшегося плода; покажите расположение в нем семян. Обратите внимание на придаток на верхушке плода (рис.8).

4. Познакомьтесь по гербарию с различными типами плодов крестоцветных. Сделайте рисунки, укажите типы плодов и названия растений (рис.9).

5. Самостоятельно определите 2-3 вида крестоцветных.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Объясните происхождение андроя у крестоцветных?
2. В чем состоит эволюция плода в семействе крестоцветных?
3. Опишите варианты плодов у растений из семейства крестоцветные?
4. Назовите главнейшие возделываемые крестоцветные – овощные, масличные, технические, декоративные растения из подкласса диленииды.
5. Назовите виды семейства Brassicaceae, занесенные в Красную книгу Республики Тыва.

### **Подкласс Розиды (Rosidae)**

Входящий в данный подкласс порядка очень различны по внешнему облику, строению цветка и анатомии вегетативных органов. Объединяющими признаками розид является общность происхождения современных представителей от древнейших видов диллениевых. Все таксоны, входящие в подкласс, связаны между собой промежуточными группами и составляет единую филогенетическую ветвь.

### **Порядок Розовые (Rosales)**

Розоцветные имеют яркую филогенетическую связь с примитивными представителями магнолиид. Это проявляется прежде всего в строении андроя и гинеcea, чаще всего многочисленных.

### **Семейство Розоцветные (Rosaceae)**

Это одно из крупнейших семейств цветковых растений, объединяющее около 100 родов и 3 000 видов. Основная их часть сконцентрирована в умеренной и субтропической зонах

северного полушария. Они встречаются в самых различных растительных сообществах и, хотя обычно не играют в них доминирующей роли, являются, тем не менее одним из важнейших семейств. Следует отметить, что в умеренных широтах почти весь состав плодовых растений принадлежит к этому семейству.

Розоцветные в целом представляют собой семейство весьма разнообразное по структуре вегетативных и репродуктивных органов. В нем объединены роды, стоящие на разных путях эволюции. У одних имеются признаки более низкой организации цветков и плодов, приближающие их к многоплодниковым, например, большое число пестиков. Другим свойственна редукция числа членов отдельных частей цветка и наличие прогрессивных признаков, например, большое число пестиков. Другим свойственна редукция числа членов отдельных частей цветка и наличие прогрессивных признаков, например, нижней завязи. Специализация цветка шла главным образом в направлении выработки приспособлений для распространения плодов и семян. Характерная особенность семейства – строение гинецея и цветоложа. Цветки могут иметь коническое цветоложе и многочисленный апокарпный гинецей или вогнутое цветоложе и многочисленный апокарпный гинецей или вогнутое цветоложе и ценокарпный гинецей. Между этими крайними формами имеются многочисленные переходы. Характерной особенностью семейства является наличие гипантия – разросшегося цветоложа в виде блюдца, чаши и бокала, в образовании которого, кроме него принимают участие и другие части цветка – основания чашелистиков, лепестков, тычинок.

**Жизненная форма:** деревья, кустарники, травы, преимущественно многолетние.

**Листья** простые или сложные, часто с прилистниками, очередные, реже супротивные.

**Цветки** розовых всегда актиноморфные, циклические, обычно обоеполые, с двойным 5-членным (редко 3-4-членным или более чем 5-членным) околоцветником. Чашечка иногда двухрядная, вследствие образования второго круга – подчашия. Число тычинок, расположенных кругами, неопределенное или в 2-4 раза превышает число лепестков, или редуцировано до 4-1.

Обычно имеется гипантий. Гинецей апокарпный, реже синкарпный. Завязь верхняя или нижняя. Цветки одиночные или в щитковидных, метельчатых, головчатых и др. соцветиях. Цветки многих видов вырабатывают пыльцу или нектар, доступный многим насекомым.

**Плоды** розовых сухие или сочные, листовки, коробочки, орешки, костянки, яблоки. В формировании плода у многих родов участвует разрастающийся гипантий. Семена большей частью без эндосперма.

**Формула цветка:**

|                        |                                                                                   |                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>п/с Спирейные *</b> |  | $Ca_5 Co_5 A_\infty \underline{G_5}$          |
| <b>п/с Розовые *</b>   |  | $Ca_{5+5} Co_5 A_\infty \underline{G_\infty}$ |
| <b>п/с Яблоневые *</b> |  | $Ca_5 Co_5 A_\infty \underline{G_{(5)}}$      |
| <b>п/с Сливовые *</b>  |  | $Ca_5 Co_5 A_\infty \underline{G_1}$          |

На основании особенностей строения цветков и плодов семейство разделяется на 4 подсемейства: спирейные (*Spiraeoideae*), плод – листовка, редко коробочка; розовые (*Rosoideae*), плод – орешек, многоорешек, многокостянка, часто с участвующим в образовании плода гипантием; яблоневые (*Maloideae*), плод – яблоко; сливовые (*Prunoideae*), плод – костянка.

Самыми примитивными розовыми являются спирейные. Это подсемейство представлено 20 родами и примерно 180 видами, из которых около 100 видов принадлежат роду спирея, во флоре СНГ 22 вида.

В лесной зоне они входят в состав подлеска разных типов леса, в степях образуют кустарниковые заросли. Цветки спирейных, часто сильно пахнущие, выделяют нектар, поэтому посещаются разными насекомыми.

Многие виды спиреи (*Spiraea*), особенно спирею средней (*Spiraea media*) и спирею иволистную (*Spiraea salicifolia*); рябинника (*Sorbaria*); пузыреплодника (*Physocarpus*) – используют в садово-парковой культуре.

Самым крупным является подсемейство розовые, включающее около 1700 видов из 50 родов. Данное подсемейство очень широко распространено на земном шаре. В умеренной зоне розовые произрастают обычно в светлых лесах и на лесных

опушках, по берегам рек и ручьёв, на травяных болотах и лугах. Среди них очень мало настоящих ксерофитов и гигрофитов. Основную массу розовых составляют кустарники, полукустарники и травы, в основном корневищные многолетники, часто формирующие розетки, плагиотропные побеги. Всем известны свойства малины и ежевики ускользать от места посадки на соседние территории. Представители рода малина (*Rubus*) имеют особый тип кустарника, который формирует длительно живущий подземный побег и ежегодно отмирающую надземную часть. Такой тип кустарника является как бы переходным к многолетним травам. Лесная и садовая земляника (*Fragaria vesca*), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*), костяника (*Rubus*) быстро расселяются с помощью лишенных листьев надземных усов.

В подсемейство входят роды с большим количеством видов и очень широким распространением. Это прежде всего космополитный род малина (*Rubus*), содержащий не менее 250 видов, 45 из которых произрастают в СНГ. Наиболее встречаемые виды – малина обыкновенная (*Rubus idaeus*), костяника (*Rubus*). Род манжетка (*Alchemilla*) насчитывает 250 видов, лапчатка (*Potentilla*) – около 300. Наиболее полиморфным родом розовых является роза или шиповник (*Rosa*). Для флоры СНГ приводят около 150 видов, из них 60 эндемичных, встречающихся только в пределах границ нашей страны. Род земляника или клубника (*Fragaria*) включает до 50 видов. Необычайно разнообразные приспособления наблюдаются у розовых в сфере распространения плодов. Некоторые имеют вкусные, ярко окрашенные, охотно поедаемые птицами и животными плоды (малина, морошка, шиповник). Другие имеют цепкие плоды, такие как репейничек (*Agrimonia*), гравилат (*Géum*). У манжетки плоды разносятся ветром.

Среди розовых встречается огромное количество полезных растений. В пищу употребляются плоды малины, ежевики, княженики, морошки. Не менее популярна земляника, как все её дикие виды, так и культурная земляника ананасная, известна больше под неправильным названием клубника. Многие представители подсемейства содержат большое количество дубильных, флавоновых и пектиновых веществ, а также сахаров и кислот, и поэтому широко применяются в медицине. В качестве народного средства от простуды используется чай из плодов,

листьев, цветков земляники, малины. Из корневищ лапчаток (особенно калгана - *Potentilla erecta*) получают вяжущие средства. Плоды шиповника содержат целый комплекс разнообразных витаминов. В некоторых видах их количество в 10 раз больше, чем в апельсинах и лимонах. Наиболее ценными в этом отношении являются бело- и красноцветковые виды. Лепестки розы дамасской (*Rosa damascena*) содержат очень душистое эфирное розовое масло, которое используется в парфюмерной промышленности. Многие розовые – прекрасные декоративные растения. Шиповники успешно используются для устройства колючих изгородей. Роза – популярный и признанный объект декоративного цветоводства во всем мире. Среди травянистых представителей только один вид имеет важное кормовое значение – кровохлебка аптечная (*Sanguisorba officinalis*), а также используется в медицине и ветеринарии.

Подсемейство яблоневые насчитывает 22-23 рода и около 600 видов, распространенных в Северном полушарии, преимущественно в умеренных и субтропических поясах. Представители этого подсемейства служат родоначальниками многих важнейших плодовых культур северных нетропических стран: яблони, груши, айвы и др.

По числу видов в подсемействе доминируют боярышник (*Crataegus*) до 200 видов в северной умеренной зоне, кизильник (*Cotoneaster*) – около 100 видов в Евразии, рябина (*Sorbus*) – до 100 видов в северной умеренной зоне, а по практической значимости для человека – род яблоня (*Malus*), 25-30 видов которой распространены в северной умеренной зоне, из них в России встречается около 10 и род груша (*Pyrus*), включающий 25 видов, главным образом встречающихся в Евразии, из них в СНГ 17 видов.

Яблоня и груша - важнейшие плодовые культуры умеренных широт. Многочисленные (не менее 10 000) сорта яблонь объединяются под названием яблони домашней (*Malus domestica*). Родоначальницей сортов культурной груши является груша обыкновенная (*Pyrus communis*). Ради плодов культивируется айва (*Cydonia*). Съедобны плоды диких и культурных форм мушмулы германской (*Mespilus germanica*), рябины черноплодной (*Aronia melanocarpa*).

Почти все виды яблоневых выращивают и как декоративные растения. Особенно ценятся кизильники, боярышники, рябины. Многие растения этого подсемейства – лекарственные. Плоды рябины – витаминное средство, а плоды и цветки боярышника используются для приготовления сердечных препаратов.

В подсемейство сливовые входит 400 видов, распространенных в Северной Америке и Евразии. Большинство сливовых светолюбивы и обитают на открытых склонах, в подлеске лиственных и смешанных лесов.

Все представители этого подсемейства имеют большую хозяйственную ценность как плодовые растения. С глубокой древности известна культура сливы и алычи, вишни, черешни, абрикоса, персика, миндаля. К наиболее многочисленному роду относится вишня (*Prunus*), насчитывающая около 150 видов, во флоре СНГ – 10. В промышленных масштабах возделывают – абрикос (*Prunus*), персик обыкновенный (*Persica vulgaris*). Разводят и сладкоядерные сорта миндаля (*Amygdalus*), используемые в кондитерской промышленности и для получения масла, применяемого в медицине и парфюмерии.

В Сибири и на Урале собирают дикорастущие плоды черемухи (*Padus*). Древесина сливовых идет на изготовление музыкальных инструментов, курительных трубок и мундштуков, а также мебели. Плоды черемухи, листья лавровишни используются в медицине. Все сливовые – прекрасные раннецветущие декоративные растения (рис. 10).

Во флоре Тувы - 24 рода и 100 видов. В Красной книге описаны два вида: лапчатка астрагалолистная (*Potentilla astragalifolia*), лапчатка тончайшая (*P. gracillima*).



*Padus avium*



*Rosa acicularis*



*Sanguisorba officinalis*



*Potentilla acaulis*

Рис. 10. Представители семейства Розоцветных

### Лабораторная работа. Розоцветные (Rosaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Розиды                            | Rosidae                             |
| Порядок                   | Розовые                           | Rosales                             |
| Семейство                 | Розоцветные                       | Rosaceae                            |
| Подсемейство              | Спирейные                         | Spiraeoideae                        |
| Вид                       | спирея иволистная                 | Spiraea salicifolia                 |
| Вид                       | спирея средняя                    | Spiraea media                       |
| Подсемейство              | Розовые                           | Rosoideae                           |
| Вид                       | Роза морщинистая                  | Rosa rugosa                         |
| Вид                       | Кизильник<br>одноцветковый        | Cotoneaster unifloris               |
| Вид                       | Малина обыкновенная               | Rubus idaeus                        |
| Подсемейство              | Яблоневые                         | Maloideae                           |
| Вид                       | Боярышник кроваво-<br>красный     | Crataegus sanguinea                 |
| Вид                       | Груша обыкновенная                | Pyrus communis                      |
| Вид                       | Яблоня домашняя                   | Malus domestica                     |
| Подсемейство              | Сливые                            | Prunoideae                          |
| Вид                       | Черемуха уединенная               | Padus avium                         |
| Вид                       | Слива домашняя                    | Prunus domestica                    |
| Вид                       | Вишня обыкновенная                | Prunus cérasus                      |

В основу классификации семейства на 4 подсемейства положены признаки: строение цветка и вид плода.

1. Подсемейство спирейные (*Spiraeoideae*). Гинецей апокарпный, чаще всего из 2-5 плодолистиков, семязачатки многочисленные, гипантий чашевидный. Плод – многолистовка, редко коробочка.

2. Подсемейство розаные (*Rosoideae*). Гинецей апокарпный, состоящий из нескольких либо многих плодолистиков. Каждый пестик с 1, реже 2 семязачатками, гипантий разнообразной формы. Плод – одноорешек, многоорешек или многокостянка.

3. Подсемейство яблоневые (*Maloideae*). Гинецей синкарпный, образованный 2-5 плодолистиками, завязь нижняя. Плод – яблоко с сочным или кожистым перикарпием.

4. Подсемейство сливовые (*Prunoideae*). Гинецей монокарпный, в котором из 2 семязачатков развивается только один, гипантий чашевидный или трубчатый. Плод – сухая или сочная однокостянка.

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей 4-х подсемейств, гербарий и плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить особенности строения вегетативных и генеративных органов различных представителей подкласса розиды (*Rosidae*) на примере семейства розовых.

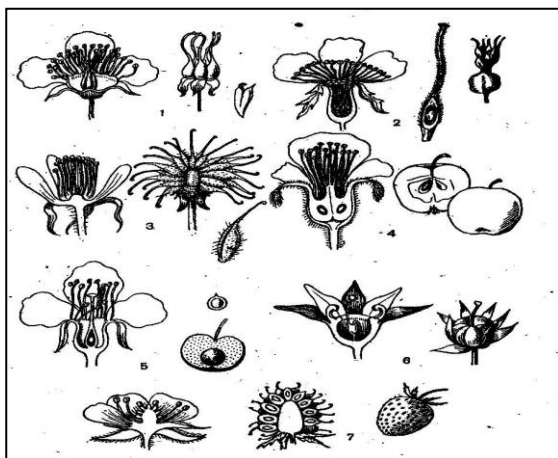


Рис.11. Типы цветков и плодов розанных:  
1 – спирей;  
2 – роза; шиповник;  
3 – гравилат;  
4 – яблоня;  
5 – вишня;  
6 – манжетка;  
7 – земляника

### **Ход работы**

1. Рассмотрите цветок Спиреи средней, запишите формулу, зарисуйте диаграмму. Обратите внимание на строение плода.

2. Рассмотрите строение цветка Шиповника коричневого, запишите формулу, зарисуйте диаграмму. Обратите внимание на гипантий.

3. Рассмотрите соцветие и цветок Боярышника, запишите его формулу, зарисуйте диаграмму.

4. Рассмотрите соцветие и цветок Черемухи, запишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму. Определите тип завязи.

5. Рассмотрите коллекцию плодов, запишите примеры плодов разного типа: многолистровка, многоорешек, многокостянка, однокостянка, яблоко, цинародий (рис.12).

6. Познакомьтесь с представителями семейства (гербарий). Обратите внимание на разнообразие типов и форм листьев, расчленения листовой пластинки, типов соцветий. Запишите примеры.

7. Рассмотрите гербарные образцы спиреи, шиповника, яблони, боярышника, черемухи и определите растения до вида с использованием определителя высших растений.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие типы гинецея у изученных растений? Какие типы плодов у них образуются? По каким направлениям шла эволюция гинецея?

2. В чем примитивность цветка спирейных? Сравните цветок спирейных с цветком лютиковых. Укажите черты сходства и различия.

3. Укажите, по каким признакам можно отличить представителей рода лапчатка (*Potentilla*) от лютиков (*Ranunculus*).

4. Назовите важнейшие семечковые плодовые из семейства розанных. Какие представители растут во флоре Сибири в диком состоянии?

5. Назовите важнейшие косточковые плодовые из семейства розанных. Какие представители естественно произрастают во флоре Тувы?

6. Проведите сравнительную характеристику подсемейств семейства розовые (*Rosaceae*).

7. Проведите сравнительную характеристику родов *Spiraea*, *Rosa*, *Malus*, *Prunus* семейства розовые (*Rosaceae*).

8. Проведите сравнительную характеристику строения цветков родов *Spiraea*, *Rosa*, *Pyrus*, *Malus*, *Prunus*.

9. Назовите ценные лекарственные, технические, декоративные растения из семейства розовые (*Rosaceae*).

10. Назовите виды семейства *Rosaceae*, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Порядок Бобовоцветные (Fabales)**

Порядок объединяет деревья, кустарники, травы. Гинецей одночленный, плод - боб. Большинство обладают способностью образовывать на корнях клубеньки с бактериями (*Rhizobium*).

#### **Семейство Бобовые (Fabaceae)**

Число известных в настоящее время родов бобовых около 700, а видов не менее 1700. Распространены очень широко, от Арктики до Антарктических островов. По богатству видами оно занимает третье место среди семейств покрытосеменных растений и второе место (после сложноцветных) в пределах класса двудольных. Среди бобовых известны все жизненные формы, за исключением паразитов и эпифитов.

**Жизненная форма:** травы, полукустарники, кустарники, деревья.

**Листья** сложные (парно- и непарноперистосложные, пальчато- сложные, тройчатосложные), с прилистниками. Иногда верхние листочки или большая часть из них превращены в усики (горох, вика). При основании черешочков часто имеются особые утолщения – подушечки, с помощью которых под влиянием изменения тургора приводятся в движение и листочки (мимоза, цезальпиния).

**Соцветия** у бобовых ботриоидные: кисти, метелки, реже головчатые кисти, верхушечные или пазушные, чаще боковые, изредка одиночные цветки

**Цветки** зигоморфные и актиноморфные с двойным околоцветником, обоеполые, но встречаются и однополые (у рода гледичия), 5-членные, мотылькового типа. Чашелистиков 5, сросшихся или свободных, венчик из 5 свободных или сросшихся лепестков. Верхний лепесток (флаг) более крупный, охватывает все остальные лепестки; два боковых лепестка

образуют крылья, а самые внутренние, срастаясь, образуют лодочку, заключающую тычинки и завязь. Тычинок чаще всего 10, расположенных в 2 кругах. Часто 9 тычинок срастаются, образуя трубку, одна свободна. У основания тычинок есть нектарники. Пестик из одного плодолистика, завязь верхняя. Для подавляющего большинства бобовых свойственна энтомофилия.

**Плод** - боб, семена без эндосперма.

**Формула цветка:**  $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{1+2+(2)} \text{A}_{(9+1)} \text{G}_1 (\text{есть}^*)$

Семейство бобовые на основе различий в строении цветка делится на три подсемейства: мимозовые (*Mimosaceae*), цезальпиниевые (*Caesalpiniaceae*) и собственно бобовые, или мотыльковые (*Fabaceae*). На корнях большинства мотыльковых, некоторых видов мимозовых и цезальпиниевых имеются клубеньки, представляющие собой разросшуюся паренхимную ткань корня. Вследствие симбиоза с клубеньковыми бактериями, усваивающими атмосферный азот, бобовые являются накопителями азотистых веществ в почве. Ежегодно они возвращают в почву не менее 100-140 кг/га азота.

Многие виды бобовых имеют важное хозяйственное значение. По экономической значимости они уступают только злакам. Семена подсемейства мотыльковых являются древнейшей составной частью рациона всех времен и почти всех народов, т.к. в своем составе накапливают значительное количество белков, жиров, крахмала. Зелёная масса также богата белками и используется как ценный белковый корм для животных. К ценным кормовым культурам следует отнести клевера лугового и клевера ползучего (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*), люцерну (*Medicago*), эспарцет (*Onobrychis*), донники (*Melilotus*). Некоторые культивируемые виды содержат в семенах много жиров и используются для получения растительных масел (соя - *Glycine*, арахис - *Arachis*).

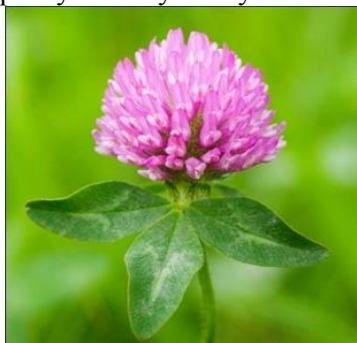
Среди бобовых имеются технические, лекарственные, декоративные и сорно-полевые растения. Техническое значение бобовых связано с наличием у некоторых из них различных камедей, бальзамов, красящих и ароматических веществ. Например, трагакантовая камедь добывается из кустарниковых астрагалов (камедь применяют в текстильной, лакокрасочной и других отраслях промышленности).

Среди представителей семейства бобовых имеются и лекарственные: софора японская (*Sophora japonica*), солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*), кассия узколистная или сenna (*Cassia angustifolia*).

Способность адаптироваться к самым разнообразным условиям существования у мотыльковых поразительная. Многие из них хорошо приспособились к дефициту влаги, к тяжелым и неплодородным глинистым почвам или к подвижным пескам. Например, у верблюжьей колючки (к. гривастой - *Caragana jubata*) корни достигают грунтовых вод на глубине 3-4 метров, что позволяет этим растениям селиться на глинистых, каменистых и даже солончаковых пустынях. Длинные шнуровидные корни песчаных акаций (*Ammodendron*) хорошо удерживают растения на сыпучих песках. К сорнякам относятся донники желтый (*Melilotus officinalis*) и д. белый (*Melilotus alba*), горошек посевной (*Pisum sativum*), горошек узколистный (*Vicia angustifolia*).

Нуждаются в охране и занесены в Красную книгу: астрагал крупнорогий (*Astragalus macroceras*), астрагал морщинистый (*Astragalus dasyanthus*), клевер темно-каштановый (*Trifolium spadiceum*), копеечник минусинский (*Hedysarum minusense*), остролодочник заключающий (*Oxytropis includens*), остролодочник шерстистый (*Oxytropis lanata*) и др.

Широко распространенное семейство по земному шару. Во флоре Сибири -27 родов и 351 видов и подвидов. Во флоре Тувы – 16 родов и 55 видов (рис. 12). Из них 19 видов занесены в Красную книгу Республики Тыва.



*Trifolium pratense*



*Termopsis mongolica*



*Medicago sativa*



*Oxytropis ampullata*



*Glycyrrhiza grandiflora*



*Onobrychis arenaria*

Рис.12. Представители семейства Бобовых

### Лабораторная работа. Семейство Бобовые (Fabaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Розиды                            | Rosidae                             |
| Порядок                   | Бобовоцветные                     | Fabales                             |
| Семейство                 | Бобовые                           | Fabaceae                            |
| Вид                       | Горошек мышиный                   | <i>Vicia cracca</i>                 |
| Вид                       | Чина лесная                       | <i>Lathyrus sylvestris</i>          |
| Вид                       | Клевер луговой                    | <i>Trifolium pratense</i>           |
| Вид                       | Карагана гривастая                | <i>Caragana jubata</i>              |
| Вид                       | Люцерна серповидная               | <i>Medicago falcata</i>             |
| Вид                       | Солодка крупноцветковая           | <i>Glycyrrhiza grandiflora</i>      |
| Вид                       | Термопсис монгольский             | <i>Thermopsis mongolica</i>         |

## Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей семейств, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить особенности строения вегетативных и генеративных органов различных представителей подкласса розиды (*Rosidae*) на примере семейства бобовых.

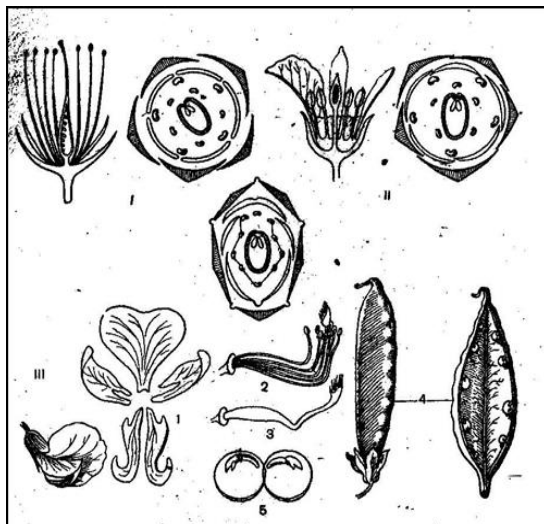


Рис. 13.

Бобовоцветные:  
I – схематичное изображение цветка мимозовых и его диаграмма;  
II – цезальпиниевых;  
III – строение цветка и плода гороха;  
1 – листочки венчика,  
2 – тычиночная трубка, 3 – пестик,  
4 – плод (справа – развернут); сверху – диаграмма цветка.

### Ход работы

1. Рассмотрите гербарные образцы люпина, горошка, чины, клевера, караганы, донника, остролодочника и определите растения до вида с использованием определителя высших растений.

2. Проведите морфологический анализ взятых для изучения растений. Составьте формулы цветков, вычертите диаграммы. Зарисуйте для каждого растения:

- а) части околоцветника;
- б) развернутую тычиночную трубку, указать число сросшихся и наличие свободной тычинки;
- в) пестик (зарисовать завязь в продольном разрезе чтобы было видно прикрепление семязачатков);
- г) плод.

3. Отпрепарируйте фиксированные цветки растений.

4. Схематично зарисуйте цветок клевера в продольном разрезе.
5. Определите 2-3 растения из семейства мотыльковых.
6. Познакомьтесь с разнообразием мотыльковых по гербарии, таблицам, атласу.
7. Запишите названия хозяйственно-полезных растений и их краткие характеристики.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите отличительные особенности в строении цветков у представителей семейства бобовых.
2. Как шла специализация цветка в порядке бобовоцветных (изменения околоцветника, изменения андроцея)? Какую роль при опылении играет тычиночная трубка?
3. Опишите варианты плодов у растений из семейства бобовые.
4. Какие бактерии называют клубеньковыми? Каков характер их взаимодействия с растениями из семейства мотыльковых?
5. Перечислите важнейшие возделываемые бобовые?
6. Назовите виды семейства Бобовых, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

#### **Порядок Зонтикоцветные (*Apiales* или *Umbelliflorae*)**

К данному порядку принадлежат древесные растения, кустарники, лианы и травы, чаще с очередными, реже с супротивными листьями с прилистниками или без них, мелкие цветки обычно собраны в зонтиковидные соцветия. Цветки актиноморфные с двойным околоцветником, нередко с дифференцированной чашечкой, 5-4 членные, обоеполые, тычинок 5-4, гинецей из 2 плодолистиков, двугнёздная, завязь нижняя, на вершине завязи развивается железистый диск.

#### **Семейство Зонтичные (сельдерейные) (*Apiaceae* или *Umbelliferae*)**

Семейство включает 300 родов и около 3000 видов. Во флоре Сибири – 50 родов и 92 вида. Во флоре Тувы – 27 родов и 44 вида (рис. 14).

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние травы редко полукустарники, а кустарники и древовидные жизненные

формы встречаются лишь в немногих родах (мирридендрон - *Myrrhidendron*, гетероморфа - *Heteromorpha*, синеголовник - *Eryngium*, володушка - *Bupleurum*).

**Листья** очередные, без прилистников и разделены на сильно расчлененную (нередко нитевидными долями) пластинку, черешок и охватывающее стебель влагалище.

**Цветки** собраны в сложные соцветия. Актинomorphicные цветы, 5 чашелистиков, 5 лепестков, 5 тычинок, 2-гнездная завязь. Лепестки белые, розовые, реже желтые.

**Плод** – двусемянка или вислоплодник, в плодах имеются смоляные ходы, видов, разделяют в основном по строению плодов.

**Формула цветка:** \*   $\text{Ca}_{5-0} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$

Распространены почти по всей планете, особенно в умеренных областях обоих полушарий. Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), дудник лесной (*Angelica sylvestris*), вех ядовитый (*Cicuta virosa*), болиголов крапчатый (*Conium maculatum*), морковь (*Daucus carota*), тмин (*Carum carvi*).

### Лабораторная работа. Семейство Зонтичные (сельдерейные) (*Apiaceae* или *Umbelliferae*)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Розиды                            | Rosidae                             |
| Порядок                   | Зонтикоцветные<br>(Аралиецветные) | Apiales или<br>Umbelliflorae        |
| Семейство                 | Зонтичные (сельдерейные)          | (Apiaceae или<br>Umbelliferae)      |
| Вид                       | Тмин обыкновенный                 | <i>Carum carvi</i>                  |
| Вид                       | Дудник тонколистный               | <i>Angelica tenuifolia</i>          |
| Вид                       | Укроп пахучий                     | <i>Anethum graveolens</i>           |
| Вид                       | Борщевик рассеченный              | <i>Heracleum dissectum</i>          |
| Вид                       | Сныть горная                      | <i>Aegopodium alpestre</i>          |
| Вид                       | Володушка<br>многожилчатая        | <i>Bupleurum multinerve</i>         |
| Вид                       | Вех ядовитый                      | <i>Cicuta virosa</i>                |



*Kitagawia baicalensis*



*Angelica silvestris*



*Carum carvi*



*Aegopodium alpestre*

Рис. 14. Представители семейства Зонтичные

### **Оборудование и материалы**

Гербарные образцы представителей семейств, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### **Цель работы**

Изучить морфологические и биологические особенности строения представителей эволюционно молодого семейства Зонтичные - ценных пищевых, эфиромасличных и лекарственных растений

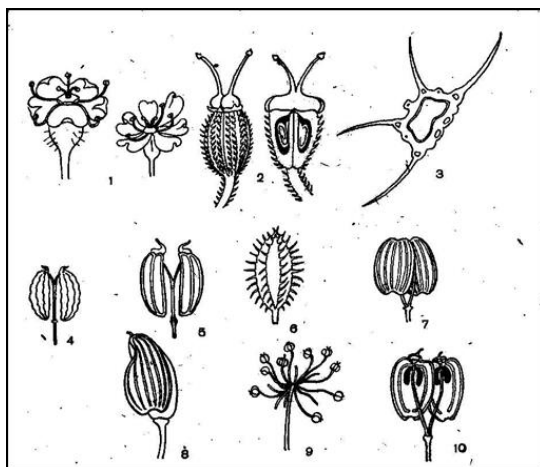


Рис.15. Цветки и плоды зонтичных:

1-3 – морковь:

1 – актиноморфный и зигоморфный цветки, 2 – пестик (внешний вид и разрез завязи), 3 – плод в разрезе;

4-10 – плоды различных зонтичных:

4 – болиголов, 5 – тмин, 6 – тургеня плосколистная, 7 и 8 – виды ферулы, 9 – прицепник, 10 – борщевик.

### Ход работы

1. Провести морфологическое описание растения. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветка.

2. Зарисуйте схему строения соцветия. Отметьте обертку и оберточки.

3. Изучите строение плода. Ознакомьтесь с разнообразием плодов по рис.15. Зарисуйте внешний вид вислоплодника со столбчком (карпофором) и поперечный разрез семянки. Отметьте ложбинки, ребрышки.

4. Определите 2-3 растения из семейства зонтичных.

6. Познакомьтесь с разнообразием зонтичных по гербарию, таблицам, атласу.

### Вопросы для самоконтроля

1. Назовите зонтичное растение с зигоморфными цветками.

2. Какие зонтичные образуют корнеплоды? В чем особенности анатомического строения такого корнеплода?

3. У каких зонтичных используют семена?

4. Назовите ядовитые зонтичные растения.

5. Назовите виды семейства Зонтичных, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae)**

Подкласс кариофиллид характеризуется довольно высокой специализацией, однако наиболее примитивные его представители имеют сходный с ранункулидами и низшими группами двудольных апокарпный гинецей. Вероятно, кариофиллиды происходят от одной из древних примитивных ветвей подкласса ранункулид или даже от магнолиид.

### **Порядок Гвоздикоцветные (Caryophyllales)**

Листья цельные. Цветы обоеполые или однополые, 4-5-членные. Тычинки в числе кратном числу чашелистиков. Гинецей ценокарпный, редко апокарпный. Завязь – верхняя, нижняя, полунижняя. Зародыш согнутый вокруг перисперма. Эндосперма нет.

### **Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae)**

В семействе насчитывается около 80 родов и 2000 видов. Это одно из крупных семейств, представителей которого можно встретить в самых различных местообитаниях на всех континентах земного шара. В Туве произрастают 60 видов, которые относятся к 19 родам (рис. 16). Особенно широко Гвоздичные представлены в умеренных областях северного полушария, причём наибольшее разнообразие отмечается в Средиземноморье, Западной и Средней Азии.

**Жизненная форма:** преимущественно однолетние и многолетние травы, изредка кустарники, кустарнички и полукустарники. В тундре, горах, пустынях у многолетних гвоздичных образуется своеобразная подушечная форма роста.

**Листья** у гвоздичных супротивные, изредка очередные, простые, цельные, линейные или линейно-ланцетные.

**Цветки** актиноморфные, обычно 5-членные и обоеполые, с двойным околоцветником. Чашелистиков 5, свободных или сросшихся, лепестков 5, всегда свободных. Тычинок 10, расположенных в 2 кругах, или 5-4 в одном круге, изредка меньшее количество. Пестик один, из 2-5 плодолистиков, обычно одногнездный. Завязь верхняя. Растения энтомофильные, нектарники находятся у основания тычиночных нитей.

**Плод** – коробочка, раскрывающаяся створками или зубчиками, реже орех и ягода, Семена с мучнистым периспермом.

♂  
**Формула цветка: \* ♀  $\text{Ca}_{(5)}$  или  $5 \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_{(2-5)}$**

Наиболее распространенными родами на территории СНГ являются звездчатка (*Stellaria*) - насчитывающая 50 видов, гвоздика (*Diánthus*) – 80 видов, мыльнянка (*Saponaria*) – 9 видов. Среди них много растений имеющих определенное практическое значение. Такие виды гвоздичных как смолевка обыкновенная (*Silène vulgáris*), горицвет кукушкин (*Silène flos-cúculi*), гвоздика пышная (*Diánthus supérbus*) – хорошие медоносы. Среди гвоздичных, особенно однолетних, встречается много злостных сорняков, которые быстро завершают цикл развития и дают 2-3 поколения за лето, а также продуцируют огромное количество семян, долго сохраняющих свою всхожесть. Наиболее часто встречаются в посевах зерновых торица полевая (*Spérgula arvénsis*), дающая до 30 000 семян за сезон, и куколь обыкновенный (*Agrostemma githágo*), семена которых содержат 6,5 % ядовитого гликозида гитагина (агростемин). Примесь семян куколя в муке в количестве более 0,5% делает её горьковатой и опасной для здоровья человека. Хорошо известна в качестве повсеместного и трудноистребимого сорняка преимущественно на овощных культурах звездчатка средняя, или мокрица (*Stellária média*), которую охотно поедают многие домашние животные. Большинство видов семейства содержат сапонины, имеющие свойство при взбалтывании давать обильную пену, не содержащую щелочь, поэтому некоторые растения мыльнянка лекарственная (*Saponária officinális*). Колючелистник качимовидный (*Acanthophyllum gypsophiloides*), используют как суррогат мыла, для изготовления шампуней, при производстве огнетушителей, шипучих напитков. С наличием сапонинов связано и использование гвоздичных в медицине. Для лечебных целей применяют в основном мыльнянку лекарственную и грыжник голый (*Saponária officinális u Herniária glábra*).

С точки зрения декоративного садоводства существенный интерес представляет род Гвоздика, включающий примерно 300 видов. Даже некоторые дикорастущие гвоздики (гвоздика превосходная), отличаются красотой и изяществом своих цветков. Многочисленные махровые, полумахровые, ремонтантные сорта, выращиваемые на срезку, были получены

от многолетней гвоздики бородатой (*Dianthus barbatus*). Широко культивируются многолетняя гвоздика перистая (*Dianthus plumarius*), гвоздика душистая (*Syzygium aromaticum*), гвоздика кроваво-красная (*Dianthus red*) и др.



*Stellaria média*



*Dianthus superbus*

Рис. 16. Представители семейства гвоздичные

### **Семейство Амарантовые (Amaranthaceae)**

Семейство амарантовых или щирицевых включает 65 родов и 850 видов, распространенных главным образом в тропических и субтропических областях земного шара, преимущественно в Америке и Африке. В Туве растут 3 вида.

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние травы, реже кустарники, полукустарники, лианы и вечнозеленые деревья.

**Листья** – очередные или супротивные цельные, без прилистников.

**Цветки** мелкие, обычно актиноморфные, безлепестные, обоопольные или, реже однополые. Чашечка из 5 или, при редукции, из 1-4 обычно сухих и плёчатых чашелистиков, или совсем без них; как правило, с зелеными, или другого цвета перепончатыми прицветниками. Тычинок 5, иногда меньше, тычиночные нити часто срастаются в трубку.

Гинецей из 2-3 (4) плодолистиков. Цветки одиночные или чаще в небольших верхушечных соцветиях (клубочках), собранных в сложное бокоцветные соцветия (кисти метёлки и пр.).

**Плод** – орех, реже ягода или крылатка. Семена мелкие с кольцевыми зародышами, окружающими обильный перисперм.

**Формула цветка:**  $\ast \text{♂P}_{(2-4)}\text{A}_{2-4}\text{G}_0$  и  $\ast \text{♀P}_0\text{A}_0\text{G}_{(2)}$

Амарантовые – светолюбивые растения и, благодаря варьированию длины черешков нижних и верхних листьев, образуют своеобразную листовую мозаику. Многие виды этого семейства являются нитрофилами, т.е. нуждаются в почве богатой азотом, поэтому они являются нередко вредными сорняками на богатых перегноем полях.

Во флоре СНГ хорошо представлено 15 видов рода амарант, или щирица (*Amaránthus*), которые широко распространились под воздействием человека, как в теплых, так и в умеренных областях. Почти все щирицы Европы и Сибири являются адвентивными растениями, проникшими в эти места недавно из Америки. Сорные виды, в отличие от декоративных амарантов, принято называть щирицами. Щирица запрокинутая (*Amaránthus retrofléxus*) – самый распространенный в умеренных областях вид, известный как характерный сорняк полей с корнеплодами. Он очень плодовит и даёт сотни тысяч с одного экземпляра. В последнее время, особенно в степной и лесостепной Красноярского края широко распространились североамериканские виды щирица белая (*Amaranthus albus*) и щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides*), в Туве распространена щирица обыкновенная (*Amaranthus retroflexus*) (рис. 17).



Рис. 17. *Amaranthus retrofléxus*

Практическое значение амарантовых для человека не очень велико. Они известны чаще как сорные и декоративные растения и менее как пищевые, кормовые и лекарственные. К древнейшим зерновым культурам относятся щирица хвостатая

(*Amaranthus caudatus*), щирица метельчатая (*Amaranthus cruentus*), имеющие также и кормовое значение. Некоторые виды используют на зеленую подкормку и силос для всех видов скота. Урожайность зеленой массы составляет 150-250 ц/га, при поливе до 500 ц, зерна – 5-9 ц/га, при поливе до 20 ц/га. Щирицу хвостатую как вид с красиво окрашенными листьями и свисающими соцветиями используют в декоративном садоводстве.

### Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*)

Маревые насчитывают 100 родов и около 1500 видов, в том числе во флоре СНГ около 350 (50 родов). Они распространены от полярной зоны до тропиков и являются обитателями засушливых и сильно засоленных территорий, за исключением сорных и рудеральных растений. В СНГ маревые определяют ландшафты пустынь Средней Азии, Завольжья, Прикаспия.

**Жизненная форма:** однолетние и многолетние травы, полукустарники, кустарники и даже небольшие деревья. Например, саксаул (*Halóxylon*).

**Листья** маревых без прилистников, разнообразные по форме и нередко супротивное.

**Цветки** мелкие, малозаметные, зеленые или желтые, правильные, обоеполые, собранные в клубки в пазухах листьев или соцветие метёлку. Околоцветник простой, чашечковидный пятичленный, сросшийся у основания, иногда совсем не развит, как у женских цветков мари, шпината. Такие цветки заключены в прицветники. Тычинок 5, реже меньше, пестик 1, из 2-5 плодолистиков. Завязь верхняя, одногнездная.

**Плод** – односемянный нераскрывающийся орешек или семянка, иногда из клубочков образуется соплодие, как у шпината и свёклы. Семя с периспермом. Растения в основном ветроопыляемые.

**Формула цветка:** \*  $\overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{P}}}_{2-5} \text{A}_{2-5} \text{G}_{(2-5)}$

Произрастая в условиях пустынь и степей, засоленных территорий, маревые приобрели целый ряд специфических приспособлений. Это, прежде всего, высокое осмотическое давление в клетках их тканей, образование суккулентных форм, полная редукция листьев (саксаул). Для систематики маревых

большое значение имеет форма покрывающих волосков, наличие которых также приводит к сокращению испарения и защите от солнечных лучей. Так мари, лебеде и близких к ним родам присущи воздушные пузыревидные волоски, придающие листьям и ветвям как бы мучнистый налёт.

Наиболее крупные роды маревых: марь (*Chenopodium*) включает около 250 видов, в том числе в СНГ – 60 видов; род лебеда (*Atriplex*) – 230 видов, в СНГ – около 30 видов; род солянка (*Salsola*) содержит 120 видов, в СНГ – 50 видов. Во флоре Тувы – 21 род и 65 видов (рис. 18). Из них 3 вида отнесены к редким видам: марь кустарничковая, сарсазан шишковатый, солянка полынеподобная.



*Chenopodium aristatum*



*Atriplex fera*



*Ceratocarpus arenarius*



*Salicornia perennans*

Рис. 18. Представители семейства Маревые

Экономически важный представитель семейства – род свёкла (*Béta*) в составе которого 13 видов, во флоре СНГ 5 видов. Свёкла обыкновенная (*Béta vulgaris*) и, главным образом, её разновидности, широко культивируются в больших

промышленных масштабах для сахароварения как овощное и кормовое растение. Важным овощным растением является также шпинат (*Spinacia*). Существует около двух десятков сортов культурного шпината, листья которого содержат значительное количество витаминов А, В, С, РР, железа и фосфора. По содержанию белка (34% протеина от сухой массы) он уступает лишь мясу. Так же можно использовать и листья дикорастущих маревых из рода мари, лебеды, сведы (*Suaeda*), солянки и солероса (*Salsola*). Многие маревые имеют значение в качестве кормовых растений в полупустынных и пустынных областях – солянка содоносная (*Salsola soda*), род верблюдка (*Raphidioptera*), кумарчик (*Agriophyllum*). Примером сорных растений может служить марь белая (*Chenopodium album*), марь гибридная (*Chenopodium hybridum*), лебеда сорная (*Atriplex fera*) и др. Многие маревые имеют одревесневшие стебли, древесина которых используется как ценнейшее топливо. Особенно важным в этом отношении являются саксаул черный (*Haloxylon aphyllum*) и саксаул белый (*Haloxylon persicum*), обычные в Средней Азии. Кроме этого их заросли отлично закрепляют пески Прибалхашья, Кызылкума, Каракума. Серьезное хозяйственное значение имеет ежовник (*Echinochloa*), содержащий инсектицидный алкалоид анабазин, который по токсическому действию близок к никотину.

### **Порядок Гречихоцветные (Polygonales)**

Этот порядок содержит только одно семейство Polygonaceae гречишные, поэтому характеристики порядка и семейства совпадают.

#### **Семейство Гречишные (Polygonaceae)**

Семейство гречишные содержат около 30 родов и свыше 850 видов, в том числе в СНГ произрастает более 280. Распространены гречишные почти по всему земному шару, но особенно многочисленны в северной умеренной зоне. В Туве 12 родов и 43 вида (рис. 19).

**Жизненная форма:** однолетние или многолетние травы, реже кустарники, деревья или лианы.

**Стебель** прямостоячий, приподнимающийся, лежащий или вьющийся. Характерная черта семейства – наличие при основании междоузлий трубчатых влагалищ – раструбов,

образованных из сросшихся прилистников. От этого стеблевые узлы нередко вздутые.

**Листья** простые, цельные, треугольно-сердцевидные, копьевидные, стреловидные, ланцетные, расположенные поочередно, изредка мутовками.

**Цветки** мелкие, в метельчатых, кистевидных или колосовидных соцветиях, энтомофильные, актиноморфные, обоеполые. Околоцветник простой, венчиковидный, состоит из 3-6, реже 5 свободных листиков различной окраски: зеленой, белой, красной. Тычинки в числе 3-9. Пестик один, из 3, реже 2-4 плодолистиков. Завязь верхняя. Одногнездная.

**Плод** ореховидный с числом граней, соответствующих число плодолистиков (чаще 3-гранный орешек). Семя с обильным эндоспермом.

**Формула цветка:** \*   $\text{C}_{3-6} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$

Флора СНГ насчитывает 9 родов гречишных, из которых наиболее широко представлены горец (*Polygonum*), щавель (*Rumex*), джугун (*Calligonum*), курчавка (*Atraphaxis*) и ревень (*Rheum*). Самый многочисленный род горец включает около 300 видов, 160 из них произрастают повсеместно на территории СНГ. Сюда относятся такие космополитные растения, как спорыш или горец птичий (*Polygonum aviculare*) – обычное по дорогам, на пустырях, мелкое травянистое растение, имеющее лекарственное и кормовое значение; горец выюнковый (*Polygonum convolvulus*) – сорняк полевых культур, используемый как лекарственное и медоносное растение. Медоносам является также горец змеиный (*Bistorta officinalis*). На Дальнем Востоке возделывают как декоративное и перспективное кормовое (силосное) растение – горец Вейриха (*Polygonum weyrichii*). Однако большинство гречишных из-за большого содержания дубильных веществ и щавелевой кислоты плохо поедаются скотом. Наблюдаются случаи отравления домашних животных горцем выюнковым и горец почечуйным (*Persicaria maculosa*), а поедание щавеля коровами способствует быстрому скисанию молока. Наличие большого количества дубильных веществ позволяет использовать некоторые виды в качестве дубителей.

Важнейшее экономическое значение имеет гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum*), введенная в культуру более

4000 лет назад. Это ценная крупяная культура и прекрасный медонос. Крупа из гречихи содержит важные для организма человека белки, углеводы, жиры, органические кислоты, витамины. Из неё листьев получают рутин (антисклеротический витамин Р). В Восточной Сибири возделывают как овощное растение ревень волнистый (*Rheum undulatum*). Выведено несколько сортов ревеня, из которого готовят компоты, варенья, вино и пр. Также культивируются некоторые виды щавеля, т.к. их молодые листья богаты витаминами А и С, железом, калием. В Средней Азии широко распространены кустарниковые виды рода джужгун, закрепляющие подвижные пески.

Некоторые гречишные применяются в медицине; декоративные виды в садоводстве или как красители.



*Rheum compactum*



*Rumex thyrsiflorus*

Рис. 19. Представители семейства Гречишные

**Лабораторная работа. Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllida), семейства: Гвоздичные (Caryophyllaceae), Амарантовые (Amaranthaceae), Маревые (Chenopodiaceae), Гречишные (Polygonaceae)**

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Кариофиллиды                      | Caryophyllida                       |
| Порядок                   | Гвоздикоцветные                   | Caryophyllales                      |
| Семейство                 | Гвоздичные                        | Caryophyllaceae                     |
| Вид                       | Звездчатка средняя                | <i>Stellaria media</i>              |

|           |                        |                              |
|-----------|------------------------|------------------------------|
| Вид       | Ясколка луговая        | <i>Cerastium arvense</i>     |
| Вид       | Смолевка ползучая      | <i>Silena repens</i>         |
| Вид       | Гвоздика разноцветная  | <i>Dianthus versicolor</i>   |
| Семейство | Амарантовые            | <i>Amaranthaceae</i>         |
| Вид       | Амарант (щирица) белая | <i>Amaranthus albus</i>      |
| Семейство | Маревые                | <i>Chenopodiaceae</i>        |
| Вид       | Марь остистая          | <i>Chenopodium aristatum</i> |
| Вид       | Лебеда дикая           | <i>Atriplex fera</i>         |
| Вид       | Кохия стелющаяся       | <i>Kochia prostrata</i>      |
| Порядок   | Гречихоцветные         | <i>Polygonales</i>           |
| Семейство | Гречишные              | <i>Polygonaceae</i>          |
| Вид       | Щавель обыкновенный    | <i>Rumex acetosella</i>      |
| Вид       | Ревень густоцветковый  | <i>Rheum compactum</i>       |
| Вид       | Гречиха татарская      | <i>Fagopyrum tataricum</i>   |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей семейств, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить морфологические и биологические особенности строения представителей семейств Гвоздичных, Амарантовых, Маревых, Гречишных.

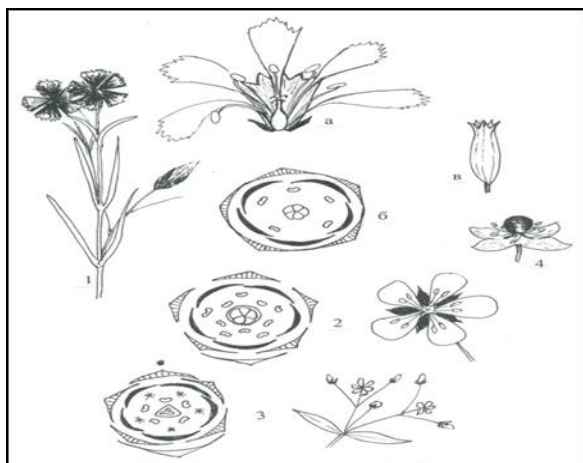


Рис. 20.  
Гвоздичные;  
1 – гвоздика,  
а-цветок,  
б - диаграмма,  
в - плод,  
2- ясколка цветок  
и диаграмма,  
3- соцветие и  
диаграмма цветка  
звездчатки,  
4- плод – сухая  
ягода

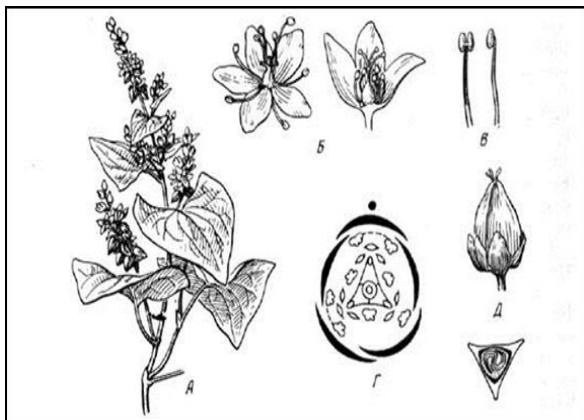


Рис.21. Гречиха посевная:  
 А – репродуктивный побег,  
 Б – цветки,  
 В – тычинки,  
 Г – диаграмма цветка,  
 Д – плод

### Ход работы

1. Провести морфологический анализ каждого из изучаемых растений. В случае раздельнополых цветков найти женские и мужские.
2. Составьте формулу и зарисуйте диаграмму цветка.
3. Изучите строение плодов. Указать, делится ли плод на гнезда, сколько гнезд, каким способом открывается.
4. Определите 2-3 растения из перечисленных семейств.
6. Познакомьтесь с разнообразием гвоздичных, маревых, амарантовых и гречишных пользуясь гербарием, таблицами, атласом. Записать названия и краткие характеристики растений.

### Вопросы для самоконтроля

1. Укажите общие черты строения цветка и семени у гвоздичных и маревых.
2. Назовите полезные и сорные растения из семейства гвоздичных.
3. Как в семействе гречишных проходят два взаимоисключающих процесса: с одной стороны, редукция частей цветка, а с другой - их удвоение?
4. С чем связан переход маревых к ветроопылению. Каковы особенности их цветков, связанные с ветроопылением.
5. Назовите виды семейств Caryophyllaceae и Polygonaceae, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Подкласс Ламииды (Lamiidae)**

Входят деревья, кустарники, полукустарники и травы очень разнообразного внешнего вида. Листья у них очередные или чаще супротивные, иногда мутовчатые, без прилистников или чаще с прилистниками. Цветы почти всегда сростнолепестные и гинецей большей частью из 2 плодолистиков. Происходят от розид, типа гортензиевых. Ворсянкоцветные предпочтительнее относить в розиды вместе с *Gentianales*, *Oleales*, *Polemoniales*, *Lamiales*, *Scrophulariales*.

### **Порядок Бурачникоцветные (Boraginales)**

К нему относятся травы, иногда древесные растения, с очередными или, реже, супротивными листьями без прилистников. Цветки актино-морфные, пятичленные со спайнолистной чашечкой и сросшимся венчиком, андроцей чаще всего из 5 приросших к венчику тычинок, гинецей из 2 плодолистиков, иногда из большего числа (6-14). Цветки собраны в соцветия.

### **Семейство Бурачниковые (Boraginaceae)**

Семейство гречишные содержат около 30 родов и свыше 850 видов, в том числе в СНГ произрастает более 280. Распространены гречишные почти по всему земному шару, но особенно многочисленны в северной умеренной зоне, во флоре Тувы - 16 родов и 41 вид (рис. 22).

**Жизненная форма:** многолетние, двулетние, однолетние травы обыкновенно жёстко-шершавые от щетинистых волосков. Но есть среди бурачниковых и полукустарники.

**Листья** очерёдные, очень редко супротивные, цельные и обычно цельнокрайние, лишь у некоторых видов неясно угловато-зубчатые.

**Цветки** правильные или очень часто неясно зигоморфные (редко явно зигоморфные), собраны однобокими кистями или колосьями, завитыми до цветораспускания в виде улитки и расположенными одиночно или попарно на верхушке стебля или же собранными в метельчатое соцветие. Чашечка пятираздельная или пятизубчатая. Венчик с пятилопастным отгибом, правильный, реже почти двугубый (например, у *Echium*), трубчатый, воронковидный, колокольчатый или колесовидный. Тычинок пять, прикреплённых к трубке венчика и чередующихся с лопастями его отгиба. Завязь верхняя,

большей частью четырёхгнёздная, реже двугнёздная, обыкновенно четырёхлопастная. Столбик выходит в промежутке между лопастями завязи (из верхушечной её впадины), нитевидный с цельным или двураздельным рыльцем, реже столбик сидит на верхушке цельной завязи.

**Плод** сухой, распадающийся на 4 орешка, прикрепленных к плоскому цветоложу или его выросту, реже орешков бывает меньше (2-1) или же плод костянка.

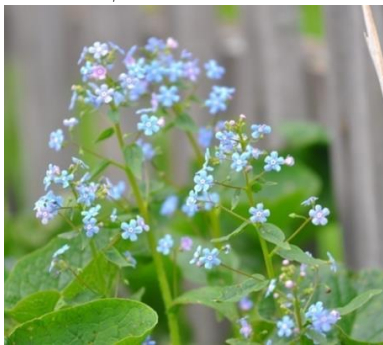
**Формула цветка:** \*  $\overset{\text{♂}}{\underset{\text{♀}}{\text{♀}}}$   $\text{C}_{0(5)} \text{Ca}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$



*Цветы и плоды*



*Lappula squarrosa*



*Myosotis krylovii*



*Nonea pulla*

Рис. 22. Представители семейства Бурачниковые

### Лабораторная работа. Семейство Бурачниковые (Boraginaceae)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ламиииды                          | Lamiidae                            |
| Порядок                   | Бурачничкоцветные                 | Boraginales                         |

|           |                        |                             |
|-----------|------------------------|-----------------------------|
| Семейство | Бурачниковые           | Boraginaceae                |
| Вид       | Бурачник лекарственный | <i>Borago officinalis</i>   |
| Вид       | Медуница мягкая        | <i>Pulmonaria mollis</i>    |
| Вид       | Незабудка душистая     | <i>Myosotis imitata</i>     |
| Вид       | Липучка родственная    | <i>Lappula consanguinea</i> |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей семейств, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить морфологические и биологические особенности строения представителей семейств Бурачниковых



Рис. 23. Семейство Бурачниковые. Незабудка болотная (*Myosotis palustris*): 1 – цветущая ветвь; 2 – цветок; 3 – венчик снаружи; 4 – плод; 5 – диаграмма цветка. Окопник лекарственный (*Symphytum officinale*): 6 – ветвь с цветками; 7 – орешек. Синяк обыкновенный (*Echium vulgare*): 8 – часть соцветия; 9 – цветок. Медуница (*Pulmonaria*): 10 – длинно- и короткостолчатые цветки. Бурачник (*Borago officinalis*): 11 – плод; 12 – отдельный плодик в увеличенном виде

### Ход работы

1. Провести морфологическое описание взятого для изучения растения. (Кроме растений весеннего сбора с цветущими побегами, надо иметь собранные летом – с

летними побегами. Установить, как образуются разные типы побегов). Составить формулу, диаграмму цветка.

2. Установить, есть ли придатки лепестков (выросты, чешуйки или волоски) у входа в зев венчика. Отметить их форму, окраску (признак, имеющий значение для определения).

3. Рассмотрев несколько цветков, выяснить, одинаковы ли в них длина столбика и уровень прикрепления тычинок, не наблюдается ли раз-ностолбчатость (гетеростилия).

4. Схематично зарисовать цветок в разрезе. Отметить строение завязи, столбика, форму рыльца, место прикрепления тычиночных нитей к трубке венчика, положение пыльников и придатков лепестков. В случае разностолбчатости зарисовать два цветка: один – с коротким столбиком и высоко прикрепленными тычинками, другой – с длинным столбиком и низко сидящими тычинками.

5. Зарисовать схему соцветия, указать его тип. Рассмотреть и зарисовать плод (членик дробного орешка).

6. Познакомиться с разнообразием бурачниковых по гербарию, таблицам, атласу. Записать названия растений. Отметить полезные растения. Определить по определителю 2-3 растения из семейства бурачниковых.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Каков объем и географическое распространение изучаемого семейства?

2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Бурачниковых?

3. Каковы особенности репродуктивной сферы (соцветие, цветок, тип плода) у Бурачниковых?

4. Каково практическое значение изучаемого семейства?

5. Назовите культурные, лекарственные, декоративные, сорные растения изучаемого семейства.

6. Назовите виды семейства Бурачниковых, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Порядок Губоцветные или Ясноткоцветные (*Lamiales*)**

Это небольшой порядок близок к норичникоцветным, но он выше организован и его морфологические признаки более определены. В основном это многолетние травы, полукустарники

или кустарники, иногда древесные растения с супротивными листьями без прилистников.

### **Семейство Губоцветные (Lamiaceae, Labiátae)**

Встречаются во всех областях и зонах Земного шара. Травы, кустарники, деревья в тропической Америке, наиболее обильны в Средиземноморье, 3 500 видов из 300 родов. В России распространено около 900 видов. В Республике Тыва отмечены представители 22 родов (рис. 24).

**Жизненная форма:** травы и полукустарники, иногда кустарники, деревья, лианы. Растения обладают набором специфических признаков.

**Стебли** травянистых губоцветных обычно прямостоячие, четырехгранные, опушенные железистыми волосками, содержащими эфирные масла.

**Листья** простые, цельные, без прилистников, супротивные, крестообразно чередующиеся (очень редко в мутовках).

**Цветки** зигоморфные, обоеполые, с двойным околоцветником, собраны в цимозные соцветия – дихазий и двойные завитки, находятся в пазухах листьев, образуя ложные мутовки. Чашечка сростнолистная из 5 чашелистиков, чаще двугубый: верхняя губа состоит из 2, нижняя из 3 лепестков. Тычинок обычно 4 двусильные, две нижние более короткие срастаются с трубкой венчика, или (редко) 2. Пестик 1, из 2 плодолистиков, завязь верхняя. Вокруг основания завязи имеются нектарные диски.

**Плод** – распадающийся четырех орешек.

**Формула цветка:** \*  $\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$   $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2-5)}\text{A}_4\text{G}_{(2-4)}$ .

В семействе большое количество эфиромасличных, лекарственных, декоративных видов. Получают эфирные масла из розмарина, лаванды, молдавского змееголовника, котовника кошачьего. Лекарственные: *Mentha piperita* (мята перечная), *Mentha spicata* (мята колосистая), *Mentha arvensis* (мята полевая). Все они введены в культуру, из них получают ментол, валидол, из *Thymus marchallianus* (тимьяна Маршалла) – тимол. *Salvia officinalis* – дезинфицирующее. Пустырник – род *Leonurus* – кардиотоническое. Змееголовник – род *Dracocephalum*. *Origanum vulgare* – душица обыкновенная – тонизирующее, противовоспалительное, болеутоляющее. Комнатное растение *Coleus hybridus* (крапивка). Род *Plectranthus* – шпороцветник,

некоторые выращивают как комнатное растение. Культивируемые виды рода *Lavandula*. В роде *Stachys* (чистец) известно около 300 видов, часто они – сорняки. Род *Prunella* – черноголовка 250 видов.

Наибольшее значение среди произрастающих в Туве имеют лекарственные растения: душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), тимьян монгольский (*Thymus mongolicus*), мята полевая (*Mentha arvensis*), пустырник татарский (*Leonurus tataricus*), панцерна серебристая (*Panzerina lanata*). В качестве кормовых могут использоваться черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris*) и виды змееголовник поникший, змееголовник Руйша.

К охраняемым растениям, из Красной книги Республики Тыва в семействе Губоцветные относятся зайцегуб падуболистный (*Lagochilus ilicifolius*), шлемник монгольский (*Scutellaria mongolica*), зопник тувинский (*Phlomis tuvunica*).



*Phlomis tuberosa*



*Panzerina lanata*



*Thymus mongolicus*



*Mentha arvensis*

Рис. 24. Представители семейства губоцветные

## Лабораторная работа. Семейство Губоцветные (*Lamiaceae, Labiátae*)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ламииды                           | Lamiidae                            |
| Порядок                   | Губоцветные                       | Lamiales                            |
| Семейство                 | <b>Губоцветные</b>                | <b><i>Lamiaceae, Labiátae</i></b>   |
| Вид                       | Душица обыкновенная               | <i>Origanum vulgare</i>             |
| Вид                       | Тимьян монгольский                | <i>Thymus mongolicus</i>            |
| Вид                       | Пустырник татарский               | <i>Leonurus tataricus</i>           |
| Вид                       | Панцерна серебристая              | <i>Panzerina lanata</i>             |
| Вид                       | Мята полевая                      | <i>Mentha arvensis</i>              |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей семейства, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Губоцветные.

### Ход работы

1. Провести морфологический анализ растения. Составить формулу и диаграмму цветка (положение цветка относительно оси соцветия).
2. Разобрать строение цветочных мутовок, зарисовать схему соцветия (при поперечном сечении оси).
3. Схематично зарисовать цветок в продольном разрезе. Показать строение завязи, положение столбика и тычинок по отношению к околоцветнику. Кратко описать, как происходит в таком цветке опыление.
4. Зарисовать плод, указать его тип, установить, нет ли придатков, привлекающих муравьев.
5. Определить по определителю 2-3 растения из семейства губоцветных; ход определения и названия определенных растений записать.
6. Познакомиться с разнообразием губоцветных по живому материалу, гербарии, таблицам, атласу. Отметить полезные растения.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Каков объем и географическое распространение изучаемого семейства?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства?
3. Каковы черты сходства и различия в строении цветков у семейств Губоцветные и Норичниковые?
4. Какие представители семейства губоцветные, используются для изготовления лекарственных препаратов? Назовите применяемые части растения, химический состав?
5. Назовите культурные, лекарственные, декоративные, сорные растения семейства Губоцветные.

### **Порядок Норичникоцветные (Scrophylariales)**

В порядке ярко проявляется тенденция к зигоморфии, наблюдается постепенная редукция андроеца и усиление приспособлений к насекомо-опылению. В этот порядок входят травы, иногда паразитные или полупаразитные, кустарники или деревья с очередными или супротивными листьями без прилистников.

### **Семейство Пасленовые (Solanaceae)**

Семейство насчитывает 90 родов и объединяет около 2 500 видов, широко распространенных в умеренных, субтропических и тропических областях. В Туве распространено 4 вида из 3 родов (рис. 25).

**Жизненная форма:** травы, кустарники, небольшие деревья, иногда лианы. В наших широтах это главным образом травянистые растения.

**Листья** простые, цельные или рассеченные, без прилистников, очередные (иногда супротивные).

**Цветки** обоеполые, обычно в пазушных соцветиях, или одиночные, актиноморфные, реже слегка зигоморфные. Околоцветник двойной, чашечка 5-лопастная или 5-раздельная часто остается при плодах. Венчик колесовидный, трубчатый или широко колокольчатый, 5 –лепестной, редко двугубый. Тычинок 5 (в зигоморфных 4-2), изнутри прирастают к венчику, пыльники 2-4 –гнездные. Нектарный диск обычно развит. Гинецей синкарпный, из 2, реже 5 плодолистиков, завязь верхняя, двух гнездная (иногда в результате образования

ложных перегородок или срастания пестиков – фасциация – ложно 3-5-гнездная). Опыление насекомыми, в тропических странах опыление может быть птицами и даже млекопитающими.

**Плод** ягода или коробочка, семена чаще с эндоспермом.

**Формула цветка:** \*   $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(1)}$ .

Во всех частях растения, но главным образом в корнях и корневищах, пасленовые содержат различные алкалоиды, в связи с чем многие из них возделываются как ценные лекарственные растения: красавка обыкновенная или белладонна (*Atropa belladonna*), включена в Красные книги Азербайджана, Армении, России, Украины, ранее была включена в Красные книги СССР и РСФСР (1988); белена черная (*Hyoscyamus niger*), которая введена в культуру. Многие пасленовые составляют большую группу овощных культур: картофель (*Solanum tuberosum*), баклажаны или паслён тёмноплodный (*Solanum melongena*), томат (*Solanum lycopersicum*), перец (*Capsicum*), мандрагора туркменская (*Mandragora turcomanica*), растущая в Туркмении и имеющая крупные (до 5-6 см в диаметре) оранжевые, ароматные, съедобные плоды. Некоторые пасленовые являются наркотическими растениями: табак настоящий (*Nicotiana tabacum*), табак-махорка (*Nicotiana rustica*). Листья махорки используют не только для курения: они являются основным сырьем для получения лимонной кислоты, никотина и никотиновых медицинских препаратов: никотиновой кислоты (витамина Р), а также никотин – сульфата, который эффективно применяют для борьбы с сельскохозяйственными вредителями. К табакам близок род петуния (*Petunia*), виды которого культивируются как декоративные.

Из ядовитых растений семейства Пасленовых особенно выделяется дурман у нас в стране наиболее широко известен дурман обыкновенный или вонючий (*Datura stramonium*), встречается как рудеральное растение на пустырях, огородах, у изгородей почти повсеместно.



*Hyoscyamus niger*



*Solanum kitagawae*



*Physochlaina physaloides*



*Solanum schultesii*

Рис. 25. Представители семейства пасленовые

### Лабораторная работа. Семейство Пасленовые (*Solanaceae*)

| Систематическое положение |                                       |                                     |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды     | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ламииды                               | Lamiidae                            |
| Порядок                   | Норичникоцветные                      | Scrophylariales                     |
| Семейство                 | Пасленовые                            | Solanaceae                          |
| Вид                       | Красавка обыкновенная<br>(белладонна) | <i>Atropa belladonna</i>            |
| Вид                       | Белена черная                         | <i>Hyoscyamus niger</i>             |
| Вид                       | Паслен Китагавы                       | <i>Solanum kitagawae</i>            |
| Вид                       | Картофель                             | <i>Solanum tuberosum</i>            |
| Вид                       | Томат                                 | <i>Solanum lycopersicum</i>         |
| Вид                       | Баклажаны или паслѐн<br>тѐмноплѐдный  | <i>Solanum melongѐna</i>            |
| Вид                       | Табак настоящий                       | <i>Nicotiana tabacum</i>            |

## **Оборудование и материалы**

Гербарные образцы представителей семейства, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### **Цель работы**

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Пасленовые.

### **Ход работы**

1. Провести морфологический анализ выбранного для изучения растения. Составить формулу и диаграмму цветка

2. Вычленить пестик, рассмотреть форму завязи, пестик зарисовать.

3. Учитывая положение плодолистиков (характерный признак пасленовых), составить диаграмму цветка.

4. Зарисовать плод, указать его тип.

5. Определить по определителю 2-3 вида растения из семейства пасленовых; ход определения и названия определенных растений записать.

6. Познакомиться с разнообразием пасленовых по гербарии, таблицам, атласу. Отметить полезные растения (пищевые, лекарственные, декоративные) сорные и ядовитые.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Каков объем и географическое распространение изучаемого семейства?

2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства?

3. Каковы черты сходства и различия в строении цветков у семейств Пасленовые и Норичниковые?

4. Какие представители семейства Пасленовые, используются для изготовления лекарственных препаратов?

5. Назовите культурные, декоративные, сорные и ядовитые растения семейства Пасленовые.

## **Семейство Норичниковые (Scrophylariaceae)**

Семейство широко распространено на всем земном шаре, обширно встречается 3 000 видов из 210 родов. Во флоре Тувы – 13 родов и 69 видов (рис. 26).

**Жизненная форма:** однолетние, двулетние и многолетние травы, иногда полукустарники, реже – кустарники и деревья.

**Листья** простые, цельные, очередные, редко супротивные или мутовчатые.

**Цветки** одиночные или в кистевидных соцветиях. Цветки обоеполые, 5-членные, зигоморфные, энтомофильные, с двойным 5 – или 4 – дольным околоцветником. Чашечка сростнолистная, венчик сростнолепестный, часто двугубый. Тычинок - 4 или 2, у наиболее примитивных видов - 5. Пестик один, из 2 плодолистиков, завязь верхняя.

**Плод** коробочка.

**Формула цветка:**  $\uparrow \overset{\text{♂}}{\text{♀}} \text{Ca}_{(5-4)} \text{Co}_{(5-4)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}$

Семейство отличается наличием полупаразитов, приносящих большой вред полезным сенокосным и пастбищным растениям. К таким сорнякам у нас в республике относится ядовитое растение погребок обыкновенный (*Rhinanthus alectorolophus*). Некоторые норичниковые используются как лекарственные растения, так как содержат гликозиды. Среди них наиболее широко известны, несмотря на свою ядовитость, мытник сибирский (*Pedicularis sibirica*), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*), зубчатка красная (*Odontites serotina*). Очень декоративны виды вероники лекарственная (*Veronica officinalis*), коровяк обыкновенный (*Verbascum thapsus*), вводимый в культуру как кормовое растение мытник перевернутый (*Pedicularis resupinata*).



*Linaria vulgaris*



*Veronica incana*



*Veronica longifolia*



*Pedicularis flava*

Рис. 26. Представители семейства норичниковые

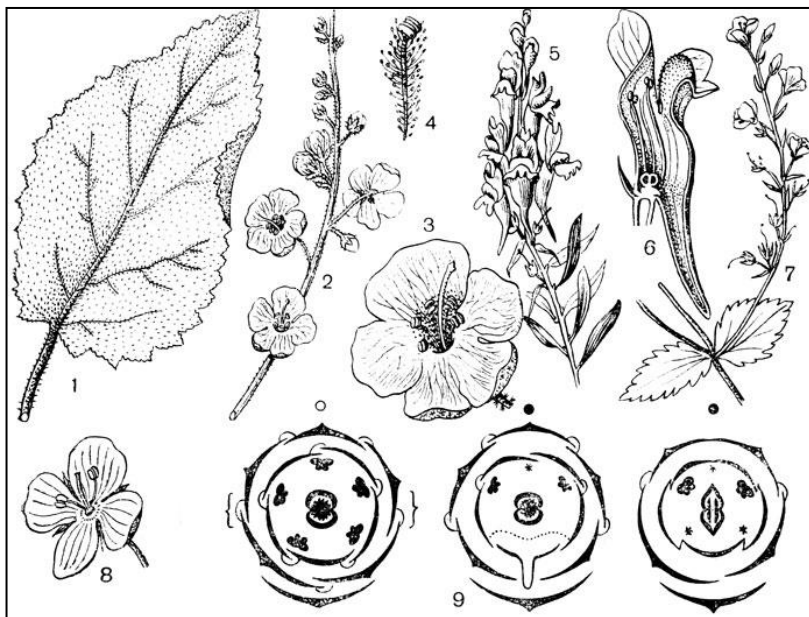


Рис. 27. Семейство Норичниковые. Коровяк черный (*Verbascum nigrum*): 1 - лист; 2 - часть соцветия; 3 - цветок (увеличен); 4 - одна из тычинок. Лянка обыкновенная (*Linaria vulgaris*): 5 - часть цветущей ветви; 6 - цветок в разрезе. Вероника дубровка (*Veronica chamaedrys*): 7 - ветвь с цветками; 8 - цветок; 9 - диаграммы цветков норичниковых (слева направо): коровяка, лянки, вероники

## Лабораторная работа. Семейство Норичниковые (*Scrophylariaceae*)

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Ламииды                           | Lamiidae                            |
| Порядок                   | <b>Норичникоцветные</b>           | <b><i>Scrophylariales</i></b>       |
| Семейство                 | <b>Норичниковые</b>               | <b><i>Scrophylariaceae</i></b>      |
| Вид                       | Мытник сибирский                  | <i>Pedicularis sibirica</i>         |
| Вид                       | Льнянка обыкновенная              | <i>Linaria vulgaris</i>             |
| Вид                       | Вероника перистая                 | <i>Veronica pinnata</i>             |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы представителей семейства, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### Цель работы

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Норичниковые.

### Ход работы

1. Провести морфологический анализ растения. Составить формулу и диаграмму цветка.
2. Зарисовать пестик, воспроизведя форму завязи.
3. Зарисовать плод, указать его тип.
4. Определить по определителю 2-3 вида растений из семейства норичниковых. Ход определения и названия растений записать.
5. Познакомиться с разнообразием норичниковых. Отметить полезные растения; полупаразиты и полные (бесхлорофилльные) паразиты
6. Назовите виды семейства Норичниковых, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### Вопросы для самоконтроля

1. Каков объем и географическое распространение изучаемого семейства?
2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы представителей семейства Норичниковых?
3. Каковы черты сходства и различия в строении цветков у семейств Бурачниковые, Норичниковые?

4. Какие представители семейства Норичниковые ведут паразитический и полупаразитический образ жизни?
5. Назовите культурные, лекарственные, декоративные, сорные растения семейства Норичниковые.
6. Назовите виды семейства Норичниковых, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Подкласс Asteridae**

Деревья, кустарники или чаще травы. Листья цельные или расчлененные. Устьица большей частью с двумя, четырьмя (часто) или шестью (редко) побочными клетками. Членики сосудов с лестничной, чаще с простой перфорацией. Цветки обоеполые, почти всегда сростнолепестные. Тычинок обычно столько же, сколько долей венчика или меньше. Зрелая пыльца трех - или двухклеточная; оболочка пыльцевых зерен трехборздная.

### **Порядок Сложноцветные (Asterales)**

В этот порядок входит единственное семейство Asteraceae сложноцветные, одно из самых крупных семейств цветковых, насчитывающее до 1300 родов и более 20000 видов, распространенных по всему земному шару, на всех континентах. Мелкие цветки собраны в плотные, обычно плоские соцветия, сами по себе похожие на одиночные цветки.

### **Семейство Сложноцветные (Asteraceae)**

Семейство включает до 1000 родов и более 20 000 видов. В Сибири 92 рода и 558 видов. Во флоре Тувы 65 родов и 279 видов растений (рис. 28).

Жизненная форма: однолетние и многолетние травы, кустарники и полукустарники, деревья, редко лианы и водные растения.

Листья простые, очень редко сложные, без прилистников, цельные или различным образом рассеченные, часто опушены, многие растения имеют колючки, листорасположение очередное, реже супротивное, многие виды образуют розетку прикорневых листьев.

Цветки сложные, то есть то, что в обиходе называется цветком, представляет на самом деле целое соцветие из мелких цветков — корзинку. Отдельные цветки обычно очень невелики, иногда совсем мелкие, длиной всего в 2—3 мм. Они состоят из

нижней завязи, одногнёздой и односемянной, на верхушке которой прикреплён сростнолепестный венчик. У его основания обычно находится ряд волосков или щетинок, несколько зубчиков или перепончатая кайма. Эти образования соответствуют рудиментарной чашечке. Все цветы семейства делят на пять видов:

1) **трубчатые** – зигоморфные, обоеполые, циклические, с двойным околоцветником, **чашечка** состоит из пяти чашелистиков, редуцированных до хохолка, состоящего из различного числа щетинок, волосков или пленок, **венчик** из пяти сросшихся в трубку лепестков, **андроцей** из пяти тычинок, которые срастаются пыльниками и прикрепляются к венчику, **гинецей** ценокарпный, из двух плодолистиков. **Завязь** нижняя (рис. 29).

2) **язычковые** – зигоморфные, обоеполые, циклические, с двойным околоцветником, **чашечка** состоит из пяти чашелистиков редуцированных до хохолка, состоящего из различного числа щетинок, волосков или пленок, **венчик** из пяти сросшихся в одну пластинку лепестков, **андроцей** из пяти тычинок, которые срастаются пыльниками и прикрепляется к венчику, **гинецей** ценокарпный, из двух плодолистиков. **Завязь** нижняя.

3) **ложноязычковые** – зигоморфные, однополые (женские), циклические, трехкруговые, с двойным околоцветником, **чашечка** из пяти свободных чашелистиков, редуцированных до хохолка, **венчик** из трех сросшихся в одну пластинку лепестков, **гинецей** из двух сросшихся плодолистиков. **Завязь** нижняя.

4) **воронковидные** – зигоморфные, бесполое, однокруговые, с простым венчиковидным околоцветником, состоящим из трех сросшихся лепестков.

5) **двугубые** – зигоморфные, трубка венчика достаточно длинная, и от нее отгибается два язычка (губы). Могут быть обоеполые или однополые, встречаются очень редко.

**Плод** – семянка, сухой, околоплодник кожистый и при созревании не разрывается. Широко распространено образование на семянке различных волосков, выступов, своеобразных крючков, которые в свою очередь способствуют

распространению семян по ветру (у одуванчика, полыни), с животными или на одежде людей (череда, лопух).



*Aster alpinus*



*Heteropappus altaicus*



*Achillea asiatica*



*Tanacetum vulgare*



*Sorchus arvensis*



*Artemisia frigida*

Рис. 28. Представители семейства Астровые

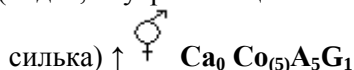
## Формула цветков сложноцветных:



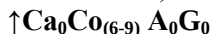
Язычковый цветок  
(одуванчик, цикорий)



Трубчатый цветок  
(бодяк, внутренние цветки ва  
силька)



Воронковидные, бесполое  
цветки (наружные цветки  
василька)



Ложноязычковые цветки, имеют  
3 сросшихся лепестка, могут быть  
бесполоыми (по краям соцветия  
ромашки, подсолнечника)

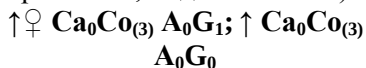


Рис. 29. Строение цветков у сложноцветных

### Особенности семейства:

- 1) некоторые виды в специальных клетках – идиобластах откладывают полисахарид инулин;
- 2) встречаются компасные растения – в полдень листья у них располагаются ребром к свету, при этом одна широкая сторона пластинки обращена на восток, а другая на запад;

3) некоторые виды реагируют на изменение атмосферного давления, т.е. являются своеобразными барометрами;

4) виды, относящиеся к подсемейству языкоцветные накапливают в млечниках латекс, затвердевающий на воздухе.

### **Лабораторная работа. Семейство Сложноцветные (*Asteraceae*)**

| Систематическое положение |                                   |                                     |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Класс                     | Двудольные, или<br>Магнолиописиды | Dicotyledones, или<br>Magnoliopsida |
| Подкласс                  | Астериды                          | Asteridae                           |
| Порядок                   | Астроцветные                      | Asterales                           |
| Семейство                 | Сложноцветные                     | Asteraceae                          |
| Вид                       | Гетеропапрус алтайский            | Heteropappus altaicus               |
| Вид                       | Тысячелистник<br>обыкновенный     | Achillea millefolium                |
| Вид                       | Полынь пижмолистная               | Artemisia tanacetifolia             |
| Вид                       | Бодяк щетинистый                  | Cirsium setosum                     |
| Вид                       | Одуванчик<br>беловатоцветковый    | Taraxacum dealbatum                 |

### **Оборудование и материалы**

Гербарные образцы полыни, одуванчика, василька, пижмы, гетеропапруса, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### **Цель работы**

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Астровые.

### **Ход работы**

1. Используя гербарные материалы, рассмотрите строение корзинок следующих растений: полынь, одуванчик, василек, пижма, гетеропапрус. Обратите внимание на особенности обертки соцветий (одно-, дву-, многорядная), типы цветков в соцветии (язычковые, ложноязычковые, трубчатые, воронковидные, двугубые), характер ложа (гладкое, ячеистое, ямчатое, волосистое, чешуйчатое) изучаемых корзинок, все данные занесите в таблицу.

| Название растения | Число кругов листочков обертки | Форма листочков обертки | Типы цветков в корзинке | Характер ложа корзинки |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
|                   |                                |                         |                         |                        |

2. Исследовать соцветия и цветки изучаемых растений. Обратить внимание на обертку корзинки, отметить форму и расположение составляющих ее листочков (одно-, дву- или многорядная);

3. Установить, какие типы цветков составляют корзинку; удалив часть цветков, отметить характер ложа корзинки (гладкое, ямчатое, ячеистое, волосистое, чешуйчатое и т. д.).

4. Зарисовать обнаруженные в корзинке цветки. Составить формулу для каждого их типа.

5. Провести морфологический анализ вегетативных органов растения, отметить присутствие млечного сока.

6. Зарисовать плоды изученных растений (или других видов сложноцветных); указать тип плода, способ распространения, происхождение хохолков или летучек.

7. Пользуясь гербарием, атласом, таблицами, познакомиться с разнообразием сложноцветных. Определить по определителю 3-4 растения из семейства сложноцветных. Ход определения и названия растений записать.

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите общие для всего подкласса астеридных черты строения цветка.

2. Каковы основные систематические признаки семейства Сложноцветные?

3. Почему семейство Сложноцветные получило такое название?

4. Почему сложноцветные считают наиболее высокоорганизованной группой подкласса?

5. Что такое антодий?

6. Назовите основные типы цветков, встречающиеся в корзинках сложноцветных. Какой тип строения цветка надо считать исходным?

7. Каково биологическое значение ложноязычковых и воронковидных цветков?

8. По каким признакам семейство делится на два подсемейства?

9. Укажите отличительные особенности подсемейств трубкоцветных и языкоцветных. Приведите примеры входящих в них растений.

10. Каково практическое значение изучаемого семейства?

11. Какие сложноцветные используются как пищевые и лекарственные растения?

12. Назовите главнейшие сорные растения из семейства сложноцветных.

13. Укажите декоративные растения из этого семейства.

14. Назовите виды семейства Сложноцветных, занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### **Класс Однодольные (Monocotyledoneae или Liliopsida)**

Объединяют 25% видов и семейств покрытосеменных. В некоторых фитоценозах однодольные преобладают над двудольными. Распространены в лугах, степях, саваннах, травы в большинстве, встречаются древовидные драцены, пальмы, юкки, бананы. Утолщение вторичное за счет образования новых меристем. Однодольные вместе с двудольными составляют вполне естественную группу общего происхождения. Известны двудольные с одной семядолей – хохлатка, чистяк весенний. Предполагается, что однодольные образовались в результате гетерокотилии, одна из семядолей превратилась в орган, всасывающий питательные вещества, а другая – в фотосинтезирующий орган. По Мейру, зародыш однодольных образовался из зародыша двудольных путем выпадения в процессе развития двух первых листьев и превращения третьего в семядолю.

#### **Характерные черты однодольных:**

1. Закрытые проводящие пучки.
2. Проводящие пучки разбросаны по всему стеблю.
3. Листья имеют широкое основание.
4. Листовые следы множественные.
5. Цветы тримерные.
6. Намечаются следующие группы:
  - а) водные с апокарпным гинецеем;
  - б) растения с мелкими редуцированными цветами с обертками, выполняющими роль венчика;
  - в) прочие однодольные.

### **Подкласс Лилииды (Liliidae)**

Ценокарпный гинецей, семена с эндоспермом. Околоцветник простой венчиковидный, наземные, почти все травянистые, сосуды в корнях, энтомофильные. Включают 5–6 порядков. Формула цветка: \*  $\text{♀} \text{Co}_{3+3}\text{A}_3\text{G}_{(3)}$ , завязь верхняя, редко полунижняя.

### **Порядок Лилиецветные (Liliales)**

Цветы 5-круговые трёхчленные, актиноморфные, гинецей из трех плодолистиков, синкарпный. Плод – коробочка, ягода, орешек.

### **Семейство Лилейные (Liliaceae)**

Это семейство содержит 45 родов и около 1 300 видов, распространенных в умеренных областях Евразии, Африки и Северной Америки с немногочисленными представителями в горах тропической Африки и Южной Америки, в России – 640 видов, в Туве распространены представители 7 родов и 11 видов (рис. 30).

**Жизненная форма:** многолетние травянистые луковичные растения. Строение луковиц, способы образования заменяющей луковицы и дочерних луковичек и способы их заглубления у лилейных очень разнообразны. Наземные цветonoсные стебли бывают облиственные и безлистные – стрелки или цветоносы.

**Листья** всегда цельные, чаще ланцетные или линейные, без прилистников, обычно с параллельным, дуговым жилкованием.

**Цветки** от мелких до крупных, одиночные или сборные в верхушечные соцветия, обычно кисти. Прицветники обычно мелкие, неокрашенные, иногда они в виде крупных зеленых листьев собраны на верхушке стебля. Цветки обоеполые, обычно актиноморфные, реже несколько зигоморфные. Околоцветник венчиковидный, из 6 сегментов в 2 кругах; сегменты свободные или сросшиеся в трубку; сегменты наружного круга обычно незначительно отличаются от сегментов внутреннего круга. Нити тычинок прикреплены к основанию сегментов или к трубке околоцветника. Пыльцевые зерна однобороздные. Гинецей состоит из 3 сросшихся плодолистиков. Завязь верхняя, с многочисленными или несколькими семязачатками.

**Плод:** коробочка или ягода.

**Формула цветка:** \* ♀  $P_{3+3}A_{3+3}G_{(1)}$ .

Семейство лилейные состоит из двух подсемейств: собственно лилейные (Liloideae) и пролесковые (Scilloideae).

Подсемейство собственно лилейные (Liloideae) имеет 10 родов (примерно 470 видов). Представители подсемейства встречаются только в северном полушарии. Характерно наличие алкалоидов. Среди лилейных большое количество видов с красивыми цветками. Многие виды этого семейства давно введены в культуру и разводятся как декоративные: лилия, тюльпаны, гиацинты, юкка и др.

Наиболее многочислен род лилия (*Lilium*), который насчитывает от 80 до 100 видов, широко распространенных в умеренной зоне северного полушария. Наиболее протяженный ареал (от Португалии до верховьев реки Лены в Сибири) у самого северного вида лилий – саранки, или лилии кудреватой (*Lilium mártagon*), которая имеет несколько разновидностей с цветками различной окраски. Декоративное и лекарственное растение, медонос. Луковицы съедобные: их едят печеными или вареными. Луковицы лилий многолетние, черепитчатые. Цветки лилий опыляются бабочками или мотыльками. Саранку, например, опыляют преимущественно ночные бабочки – бражники, а иногда также и дневные бабочки. Приманкой для первых служит усиливающийся к ночи аромат цветков, для вторых – грязно-пурпуровый с темными пятнами околоцветник.



*Erithronium sibiricum*



*Lilium pilosiusculum*



*Tulipa uniflora*



*Gagea altaica*

Рис. 30. Представители семейства Лилейные

Лилии хорошо размножаются и вегетативно: дочерними луковичками, которые образуются в пазухах чешуй материнской луковички: чешуями или их члениками, а также луковичками-бульбочками, которые образуются на наземной части стебля в пазухах листьев.

Род рябчик, или фритиллaria (*Fritillaria*), насчитывает около 100 видов, распространенных в северном полушарии. Рябчики – типичные эфемероиды. Луковички их ежегодно возобновляются, составлены низовыми чешуями, покровных чешуй обычно не имеют.

Рябчики используют как декоративные и лекарственные растения, являются хорошими медоносами. Многие виды ядовиты, так как содержат алкалоиды. Естественные заросли заметно сокращаются и нуждаются охране.

В семействе лилейных мало хороших кормовых растений, имеются ядовитые растения. Интерес представляют такие ядовитые растения, как вороний глаз (*Paris quadrifolia*), чемерица (*Veratrum*) и купена (*Polygonatum*), которые также могут встречаться на естественных пастбищах, в лесах и среди кустарников лесной и лесостепной зоны. Эти растения содержат гликозиды, действующее на сердце.

### **Семейство Луковые (Alliaceae)**

Семейство луковых объединяет около 30 родов и 650 видов, распространенных на всех континентах, кроме

Австралии, встречаются почти повсюду от высокогорий до побережья морей. В Туве произрастают 29 вида лука, из них 5 видов занесены в Красную книгу Республики Тыва (рис. 31).

**Жизненная форма:** многолетние травы с луковичками, клубнелуковичками или иногда корневищами, корни обычно тонкие, нитевидные, но бывают и утолщенными.

**Листья** приземные (базальные), очередные, простые, трубчатые или чаще плоские, линейные, продолговатые, эллиптические, без черешков, с параллельным или дуговым жилкованием, большей частью голые. Трубчатые листья имеют внутри полость, возникшую в результате разрушения бесхлорофилльной паренхимы.

**Цветки** собраны в верхушечные зонтики. Зонтик до цветения окутан покрывалом из 1-2-5 сросшихся листочков, различающихся по форме и размерам. Цветки обычно мелкие, 3-10 мм, но бывают до 2,5 см. Они обоеполые, актиноморфные, редко зигоморфные. Околоцветник состоит из 6 свободных или сросшихся при основании лепестковидных сегментов, расположенных в двух кругах. Тычинок обычно 6, в двух кругах. Гинецей синкарпный, из плодолистиков, с простым нитевидным столбиком, завязь верхняя, 3-гнездная, с 1-2 или семязачатками в каждом гнезде. Соцветие выносится на поверхность земли цветочной стрелкой, которая иногда выглядит как облиственный стебель, потому что листья снабжены влагалищами, охватывающими стрелку почти доверху.

**Плод** – треугольная коробочка наверху прижатая.

**Формула цветка:** \*  P<sub>3+3</sub>A<sub>3+3</sub>G<sub>3</sub>.

Характерным признаком семейства луковых является присутствие в чешуях луковиц и зеленых листьях млечников, обычно членистых, заполненных млечным соком (латексом). Характерно также присутствие во всех тканях растения чесночного и других летучих масел.

**Луковые** – перекрестно опыляемые растения. Опылители цветков обычно насекомые – пчелы, мухи, жуки, бабочки. Большинство цветков луковых обладает приятным для человека запахом. На протяжении всего времени цветения выделяется большое количество нектара.

В соцветии луков нередко образуются луковички при основании цветоножек. Луковички эти округлые, зеленые или

коричневые, лишенные кожистых оболочек. У нескольких видов, образующих большое количество луковичек в соцветии, например, чеснок, наблюдаются столь глубокие нарушения процесса полового размножения, что семенообразование почти не имеет места.



*Allium*  
*schoenoprasum*



*Allium altaicum*



*Allium bellulum*

Рис. 31. Представители семейства Луковые

Большинство луковых образует большое количество семян, а молодые растения размножаются исключительно семенным способом.

Среди видов семейства луковых много полезных растений – пищевых, лекарственных, декоративных. Это, прежде всего виды рода лук (*Allium*), культурные и дикие. Наиболее широко известен и распространен лук репчатый (*Allium cepa*). Кроме того, многие дикорастущие виды лука используются населением в пищу: черемша, или лук победный (*Allium victorialis*).

Все луки, помимо отличных вкусовых качеств, хорошие витаминосы, содержащие главным образом витамин С. Известны также их бактерицидные свойства, используемые в современной медицине.

Все растения рода *Allium* (лук, чеснок) имеют специфический запах, который при поедании передается молоку. Поэтому луки на пастбищах и в сене оцениваются в основном как вредные растения, хотя многие виды лука удовлетворительно поедаются животными.

### Порядок Орхидные (Orchidales)

Наиболее характерным признаком этого порядка является своеобразное строение андрцея и гинецея; из шести тычинок,

характерных для однодольных, обычно развиты лишь две (редко три) или (у большинства) даже только одна, причем нити тычинок срастаются со столбиком пестика, образуя вместе так называемую колонку (гиностемий).

### **Семейство Орхидные (Orchidaceae)**

Это крупнейшие среди однодольных семейство, насчитывающее около 750 родов и до 25 000 видов. В России встречается около 40 родов и 150 видов, в Туве 15 родов и 21 вид (рис. 32). Природа щедро одарила это семейство необычайной красотой и разнообразием цветков, изумляющих людей с древнейших времен и до наших дней.

**Орхидные** – космополиты. Они встречаются почти во всех пригодных для обитания растений областях земли.

В умеренных областях орхидные – многолетние наземные травы с подземными корневищами или клубнями, обычно скромными и неброскими цветками.

Семейство орхидных имеет много своеобразных черт, отличающих его от других семейств цветковых растений, как в строении репродуктивных, так и вегетативных органов.

**Жизненная форма:** многолетние наземные или эпифитные травянистые растения.

**Корни** орхидных придаточные, покрытые губчатой тканью, которая образуется в результате многократных клеточных делений эпидермиса. Благодаря наличию воздуха в клетках, этот защитный покров (веламен) имеет белый или серый цвет. В веламене иногда поселяются сине-зеленые водоросли, вероятно фиксирующие азот. В корнях развита механическая ткань, они трудно поддаются разрыву и удерживаются на опоре, даже если веламен разрушен. Корни и наземных и эпифитных орхидей иногда утолщаются и видоизменяются благодаря развитию в них водозапасающей ткани или уплощаются в связи с принятием на себя функции фотосинтеза.

**Листья** орхидных простые, цельные, тонкие, или мясистые, без прилистников. Влагалищные, или стеблеобъемлющие, очередные, двурядные, а иногда и супротивные, часто с выраженным сочленением пластинки и влагалища листа.

**Цветки** обоеполые, зигоморфные с простым околоцветником. Цветки имеют 3 чашелистика, часто лепестковидных, обычно сходных между собой, но иногда 2 латеральных или 1 дорзальный отличаются от других по форме; изредка 2 или 3 чашелистика срастаются между собой. Из 3 лепестков у подавляющего большинства орхидных средний сильно отличается от остальных, имеет специфическую функцию в опылении и называется губой (лабеллум). У немногих примитивных орхидных сохраняются 3 тычинки, у всех же остальных орхидных функционирует только одна тычинка объединена со столбиком и рыльцем в единую структуру, называемую колонкой или гиностемием. Колонка – характерный диагностический признак орхидных. Пыльца объединена в общую массу, так называемый поллиний. Завязь орхидных нижняя и у однотычинковых 1-гнездная, а у большинства остальных – 3 – гнездная. Особенностью завязи орхидных является ее скручивание в процессе развития.

Основной тип соцветия, характерный для орхидных – кисть с цветками в пазухах прицветников, с цветоножками, часто незаметно переходящими в завязь.

**Плод** орхидных – коробочка. Семена многочисленные, очень мелкие, пылевидные.

**Формула цветка:**  $\uparrow \text{♂} \text{♀} \text{Ca}_3\text{Co}_3\text{A}_{3-1}\text{G}_1$ .

Размножения вегетативно или семенами. Для семенного прорастания необходимы присутствие грибов – микоризообразователей, определенный температурный режим, влажность. Естественные запасы орхидных имеют в настоящее время тенденцию к сокращению.

Это ценные декоративные, длительно и красиво цветущие растения. Некоторые виды широко используются в народной медицине.

В корне, в клубнях орхидных сосредоточены полисахариды. Мясистые плоды центрально-американской лианы – ванили плосколистной (*Vanilla planifolia*) содержат ароматическое вещество фенольной природы – ванилин.

Округлые или пальчатые клубни салепа заготавливались главным образом от растений родов: ятрышник (*Orchis*), пальчатокоренник (*Dactylorhiza*) кокушник (*Gymnadenia*) и

использовались в медицине в качестве общеукрепляющего и обволакивающего средства.

Размножаются очень медленно, в культуру вводятся с большим трудом. Заслуживают особой охраны.

В Красную книгу России занесены следующие виды: Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum*) и башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthon*), любка двулистная (*Platanthera bifolia*), орхидея пятнистая или ятрышник пятнистый (*Orchis maculata*). В Красную книгу Республики Тыва занесены: венерин башмачок настоящий, венерин башмачок крупноцветковый, пальцекорник балтийский, надбородник безлистный, гнездоцветка клубочковая, ятрышник шлемоносный.



*Cypripedium macranthon*



*Cypripedium calceolus*

Рис. 32. Представители семейства орхидные

### Лабораторная работа. Семейства: Лилейные (Liliaceae), Луковые (Alliaceae), Орхидные (Orchidaceae)

| Систематическое положение |                                |                                    |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Класс                     | Однодольные, или<br>Лилиопсиды | Monocotyledoneae или<br>Liliopsida |
| Подкласс                  | Лилииды                        | Liliidae                           |
| Порядок                   | Лилиецветные                   | Liliales                           |
| Семейство                 | Лилейные                       | Liliaceae                          |
| Вид                       | Купена душистая                | <i>Polygonatum odoratum</i>        |
| Вид                       | Лилия кудреватая               | <i>Lilia martagon</i>              |
| Вид                       | Тюльпан одноцветковый          | <i>Tulipa uniflora</i>             |
| Семейство                 | Луковые                        | Alliaceae                          |
| Вид                       | Лук монгольский                | <i>Allium mongolicum</i>           |

|           |                      |                             |
|-----------|----------------------|-----------------------------|
| Вид       | Лук линейный         | <i>Allium lineare</i>       |
| Семейство | Орхидные             | Orchidaceae                 |
| Вид       | Башмачок пятнистый   | <i>Cypripedium gyttatum</i> |
| Вид       | Ятрышник шлемоносный | <i>Orchis militaris</i>     |

### **Оборудование и материалы**

Гербарные образцы представителей семейств, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

### **Цель работы**

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейств Лилейные, Луковые, Орхидные.

### **Ход работы**

1. Познакомьтесь с разнообразием Лилейных, Луковых и Орхидных по гербарным материалам, запишите в альбом названия не менее 10 представителей на русском и латинском языках

2. Используя живой, заспиртованный или гербарный материалы, отпрепарируйте и проанализируйте цветки купены, майника и одного из видов лука, составьте формулы и диаграммы.

3. Зарисуйте цветки с обозначением всех частей (обратите внимание на особенности расположения и строение тычинок, и пестика в цветках).

4. Рассмотрите и зарисуйте плоды купены, майника, лука.

5. Используя живой, заспиртованный или гербарный материалы, отпрепарируйте и проанализируйте цветок ятрышника шлемоносного, составьте формулу и диаграмму. Зарисуйте цветок с обозначением всех его частей (губа, шпорец, гиностемий, пестик с вогнутым рыльцем).

6. Вскройте стенку пыльника, выделите и рассмотрите под лупой поллиний с поллинием. Поллиний дополнительно рассмотрите в микроскоп на малом увеличении.

### **Контрольные вопросы**

1. Каков объем и географическое распространение представителей семейств Лилейные, Луковые, Орхидные?

2. Каковы жизненные формы, особенности строения вегетативной сферы изучаемых семейств?

3. Каковы особенности репродуктивной сферы?

4. Какие признаки изучаемых семейств указывают на их принадлежность к классу Однодольные?
5. Какие приспособления имеются у представителей семейства Орхидные для опыления?
6. Видоизменения каких органов встречаются у представителей изучаемых семейств?
7. Каково практическое значение изучаемых семейств?
8. Назовите виды семейства Лилейных, Луковых, Орхидных занесенные в Красную книгу Республики Тыва (растения).

### Порядок Осокоцветные (Cyperales)

К осокоцветным относится одно семейство *осоковые* (Cyperaceae). От порядка злаковых, с которыми их раньше соединяли в один порядок *чешуецветные* (Glumiflorae), осокоцветные отличаются плодами - орешками и зародышем, окруженным эндоспермом. Филогенетически выводятся из лилиецветных через семейство ситниковых (Juncaceae), от которых отличаются главным образом одногнездной завязью.

#### Семейство Осоковые (Сытневые) (Cyperaceae)

Это обширное семейство, включающее около 120 родов и свыше 5 600 видов, широко распространено по всему земному шару. В Туве распространены представители 10 родов и более 100 видов (рис. 33).

**Жизненная форма:** многолетние корневищные, нередко очень крупные травы, без вторичного роста. Стебли трехгранные, реже более или менее цилиндрические с узлами.

**Листья** часто только прикорневые и кроющие. У большинства осоковых пластинки листьев имеют сильно шероховатые, острорежущие края из-за очень мелких, крепких, обращенных вниз зубчиков. Характерной особенностью семейства является наличие в эпидермальных клетках преимущественно стеблей и листьев кремнеземных, обычно конических тел.

**Цветки** у осоковых мелкие, невзрачные, обоеполые или однополые, обычно анемофильные. Довольно часто у обоеполых цветков, а иногда и у женских, имеется околоцветник, состоящий из 6 (редко 3) чешуй, 3-14, но обычно 6 мелкозубчатых, волосистых или бахромчатых щетинок или 6-

многочисленных шелковистых волосков. Мужские цветки состоят из тычинок, женские – большей частью из гинецея. Тычинок обычно 3, гинецей у осоковых состоит из 2-3 сросшихся плодолистиков, завязь верхняя. Цветки собраны в разнообразно устроенные колоски, в которых они сидят по одному в пазухах спирально или двурядно расположенных прицветников, называемых кроющими чешуями. Колоски образуют сложные соцветия – колосовидное, метельчатое, зонтичновидное, кистевидное или головчатое

**Плод** ореховидный, нераскрывающийся, обычно трехгранный, семена с маленьким, реже среднего размера зародышевыми обильным крахмалистым или маслянистым эндоспермом.

**Формула цветка:** ♀  $P_{3+3}A_{3-0}G_{(3)-(2)}$ , ♂  $P_{3+3}A_{3-0}G_0$

На основании строения колосков и цветков семейство осоковых разделяют обычно на три подсемейства – сытевые, ринхоспоровые и собственно осоковые.

Подсемейство собственно осоковых характеризуется однополыми цветками, не имеющими околоцветника. Колоски сидят в пазухах чешуевидных кроющих листьев и окружены чешуей. Тычинок 3, столбик с 2-3 рыльцевыми ветвями.

Род осока (*Carex*) насчитывает около 1 500 видов и принадлежит к числу относительно немногих наиболее крупных родов покрытосеменных растений. Виды осоки широко распространены по всему земному шару. По степени участия в растительном покрове России, где встречается около 400 видов осок, они – уступают только злакам и сложноцветным. Осоки растут почти везде, встречаясь от уровня моря до высокогорий.

**Осоки** – это многолетние однодольные травы с ползучим или укороченным корневищем, образующие дерновины или иногда кочки. Среди осок немало полезных растений. Некоторые виды лесной зоны до цветения поедает скот на пастбищах, реже их используют на сено или силос. Большинство же осок в кормовом отношении оцениваются низко ввиду плохой поедаемости, бедности белком, солями кальция и фосфорной кислоты. Нередко листья осок имеют так много кремнезема, что даже ранят слизистую оболочку

пищеварительного тракта животных. Многие осоки – основные торфообразователи на низинных и переходных болотах.

Осоковые имеют большое значение в природе. Это основные растения болот, которые широко распространены по земному шару, играют роль в биосфере как аккумуляторы пресной воды.

Среди большого разнообразия осоковых отсутствуют растения, которые возделывались бы в практике сельского хозяйства. Только одно растение этого семейства – чуфу, или земляной миндаль (*Cyperus esculentus*), иногда выращивается ради получения подземных клубеньков, содержащих 10-23% масла. Осоки значительно уступают злакам по практическому использованию. В большинстве случаев это малопитательные травы, хотя некоторые из них имеют кормовое значение, особенно на Севере, в горах, в песчаных пустынях.



*Carex pediformis*



*Carex duriuscula*

Рис. 33. Представители рода Осока

### Лабораторная работа. Семейство Осоковые (Сытиевые) (Cyperaceae)

| Систематическое положение |                                |                                    |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Класс                     | Однодольные, или<br>Лилиопсиды | Monocotyledoneae или<br>Liliopsida |
| Подкласс                  | Лилииды                        | Liliidae                           |
| Порядок                   | Осокоцветные                   | Cyperales                          |
| Семейство                 | Осоковые (Сытиевые)            | Cyperaceae                         |
| Вид                       | Камыш сильный                  | <i>Scirpus validus</i>             |
| Вид                       | Пушица многоколосковая         | <i>Eriophorum polystachion</i>     |
| Вид                       | Осока твердоватая              | <i>Carex duriuscula</i>            |

## Оборудование и материалы

Гербарные образцы камыша, пушицы, осоки, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений.

## Цель работы

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Осоковые.

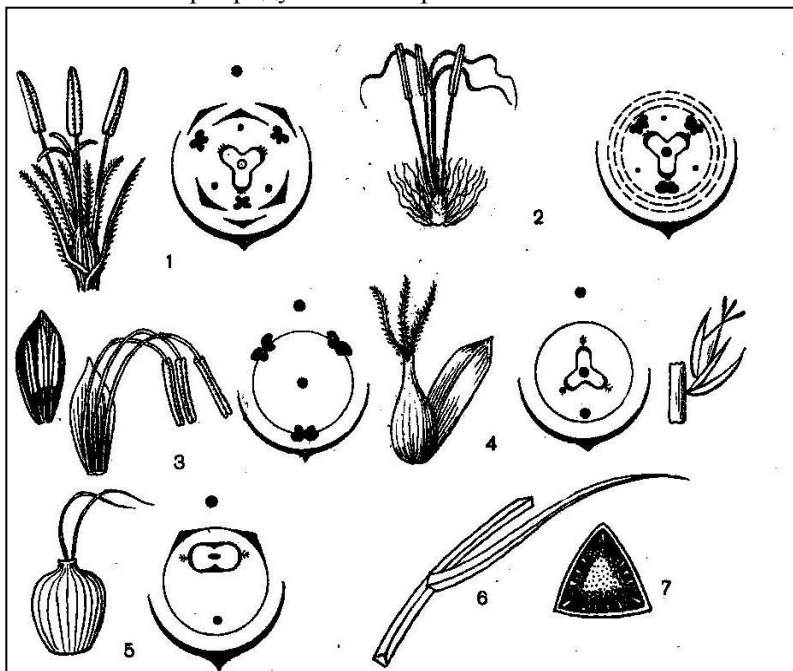


Рис. 34. Осоковые: 1 – цветок камыша и его диаграмма; 2 – цветок пушицы и его диаграмма и схема положения на оси соцветия; 5 – двухрыльцевый цветок осоки и его диаграмма; 6 – отрезок побега осоки с листом; 7 – разрез стебля.

## Ход работы

1. Познакомьтесь с внешним обликом растения осоки, выбранной для изучения: отметьте, есть ли корневища, отдельные вегетативные и генеративные побеги. Найдите мужские и женские колоски (или установите, что колоски обоеполые), отметьте положение мужских и женских колосков на стебле (или мужских и женских цветков в обоеполом колоске). Зарисуйте схему кущения осоки.

2. Пользуясь лупой, рассмотрите строение цветков. Зарисуйте мужские и женские цветки (последний вместе с мешочком). Зарисуйте плод, если он есть.

3. Составьте формулу и вычертите диаграмму цветка, а затем проведите полный его морфологический анализ. По рисунку 42, последовательно расположите диаграммы, чтобы показать эволюцию цветка.

4. По гербарию, атласу, таблицам познакомьтесь с главнейшими видами осок местной флоры. Запишите названия видов, кратко выделите их особенности и хозяйственное значение.

### **Порядок Злаки (Poales)**

Злакоцветные, или Мятликоцветные - порядок однодольных растений. С хозяйственной точки зрения этот порядок занимает особое положение, поскольку основные пищевые растения человечества - пшеница, рис и кукуруза - принадлежат именно к злакоцветным. Имеется и ещё немало пищевых растений: ананас, овёс, просо, рожь, сахарный тростник, ячмень.

#### **Семейство Мятликовые (Злаки) (Poaceae или Cramineae)**

Среди всех семейств цветковых растений злаки занимают особое положение. Это одно из наиболее обширных семейств цветковых растений, содержащее около 900 родов и 11 000 видов, в СНГ около 180 родов и 1 500 видов. В Туве распространены представители 45 родов (рис. 35).

Злаки нередко выступают в роли доминантов и эдификаторов растительного покрова лугов. По их участию в травостое определяется кормовая ценность пастбищ и сенокосов. Они основной источник кормов для сельскохозяйственных, многих промысловых животных и птиц.

**Жизненная форма:** преимущественно многолетние, реже однолетние травянистые растения. Корневище удлинённое или укороченное, стебли при этом соответственно расставленные или сближенные.

**Стебель** часто полый — соломина, - состоящий из удлинённых или укороченных междоузлий с более или менее расставленными узлами.

**Листья** имеют линейную или ланцетную пластинку с параллельными жилками и трубчатое, открытое или более менее замкнутое влагалище. В месте перехода пластинки во влагалище имеется пленчатый язычок, у некоторых видов представленный рядом волосков.

**Цветки** мелкие, ветро- или самоопыляемые. Цветок в типичном случае имеет нижнюю и верхнюю цветковые чешуи. Верхняя цветковая чешуя имеет 2 киля и, вероятно, возникла от срастания 2 чешуй. Внутри цветковых чешуй находятся 3 очень маленькие цветковые чешуйки — лодикулы, которые считаются элементами внутреннего круга околоцветника. Такая структура околоцветника даёт основание считать его трёхчленным (трёхмерным). В цветке обычно 3 тычинки с качающимися пыльниками. Завязь цветка имеет 2 перистых рыльца.

Элементарным соцветием злаковых является колосок, содержащий один или несколько цветков. На его оси сидят обычно две нижних и верхняя колосовые чешуи. Между цветковыми чешуями расположены обычно 2 цветковые пленки — лодикулы, 3 тычинки и пестик.

Колоски часто собраны в разнообразные по внешнему виду, степени ветвления сложные соцветия: метелки, сложные колосья, султаны.

**Плод:** псевдомонокарпий - зерновка, у которой плёнчатый околоплодник плотно прилегает к семени и иногда слипается со спермодермой

**Формула цветка:**  $P_{(2)+2}A_3G_{(2)}$

Семейство делится на три подсемейства:

**1. Бамбуковые** — возделываются во влажных субтропиках. Стебли их используются как строительный и поделочный материал.

**2. Просовидные** — включают ценные крупяные культуры, имеющие пищевое, кормовое и техническое значение — кукуруза (*Zea*), просо (*Panicum*), сорго (*Sorgum*), рис (*Oriza*), сахарный тростник (*Saccharum officinarum*).

**3. Мятликовидные** — сюда относятся ценные зерновые культуры и различные злаки, входящие в состав естественных растительных сообществ луга, болота, леса, использующиеся как кормовые растения.

В семейство злаки входит большинство представителей, имеющих огромное значение в жизни человека. Наибольшие посевные площади сельскохозяйственных культур, возделываемых человеком для пищевых целей, заняты именно хлебными злаками, из которых на первом месте стоит пшеница, на втором – кукуруза, а затем идут рис, овес, ячмень, просо и др.

Зерно хлебных злаков широко используется на корм животным – ячмень, овес, рожь, кукуруза, просо, сорго; они дают высокие урожаи соломы, которая употребляется на корм скоту и на подстилку.

Основную массу кормов в виде сена и пастбищной массы в России дают дикорастущие злаки, из которых наиболее распространенными являются пырей, костер, овсяница, ежа сборная, мятлик, полевица, лисохвост, ковыль, житняк и др.

Многие кормовые злаки возделываются на полях: тимopheевка (*Phleum*), житняк (*Agropyron*), овсяница (*Festuca*) и др. Среди злаков много технических культур: кукуруза (*Zea*), пшеница (*Triticum*), ячмень (*Hordeum*), используемых для получения спирта, пива.

К наиболее распространенным сорным растениям относятся: ежовник обыкновенный или просо куриное (*Echinochoa crusgalli*), кострец безостый или костер безостый (*Bromopsis inermis*), овес пустой или овсюг (*Avena fatua*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*), щетинник сизый (*Setaria glauca*).



*Setaria viridis*



*Bromopsis inermis*



*Phleum pratense*



*Agropiron cristatum*



*Alopecurus pratensis*



*Achnatherum splendens*



*Stipa capillata*



*Stipa pennata*



*Poa pratensis*

Рис. 35. Представители семейства мятликовые

От осоковых злаки отличаются по следующим признакам:

### **Злаки**

1. Стебель более или менее цилиндрический, внутри полый, состоит из хорошо выраженных узлов и междоузлий; выполненные стебли имеют только виды родов кукуруза, сахарный тростник и сорго.

2. Влагалища чаще открытые на границе листовой пластинки и влагалища более или менее выраженной язычок.

3. Соцветия и цветки обоеполые, исключения крайне редки (виды р. кукуруза).

4. Плод – зерновка.

### **Осоки**

1. Стебель чаще всего трехгранный, внутри выполненный, слабо дифференцированный на узлы и междоузлия.

2. Влагалища почти всегда замкнуты, язычок отсутствует.

3. Соцветия и цветок чаще раздельнополые.

4. Плод – трехгранный, шаровидный или сплюснутый орешек.

## Лабораторная работа. Семейство Мятликовые (Злаки) (Poaceae или Cramineae)

| Систематическое положение |                                |                                    |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Класс                     | Однодольные, или<br>Лилиопсиды | Monocotyledoneae или<br>Liliopsida |
| Подкласс                  | Лилииды                        | Liliidae                           |
| Порядок                   | Мятликовые (Злаки)             | Poales                             |
| Семейство                 | Мятликовые (Злаки)             | Poaceae или Cramineae              |
| Вид                       | Пырей ползучий                 | <i>Elytrigia repens</i>            |
| Вид                       | Лисохвост луговой              | <i>Alopecurus pratensis</i>        |
| Вид                       | Рожь посевная                  | <i>Secale cereale</i>              |

### Оборудование и материалы

Гербарные образцы пырея, лисохвоста, ржи, плакаты с растениями, фиксированные цветки растений, имеющиеся в лаборатории, плоды изучаемых растений, постоянный препарат зерновка злака, микроскоп.

### Цель работы

Изучить важнейшие отличительные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов семейства Мятликовые.

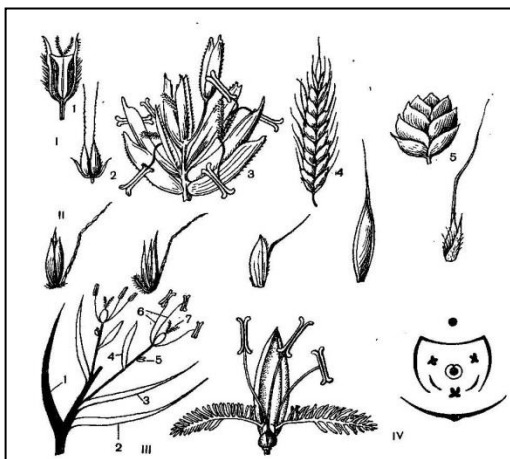


Рис 36. Злаки: I - различные варианты строения колосков: 1 - одноцветковый (тимopheевка), 2 - двухцветковый (рожь), 3 - четырехцветковый (пшеница), 4 и 5 - многоцветковые (костер и трясунка); II - варианты положения остей на цветковых чешуях; III - схема строения колоска злака; 1 - нижняя колосковая и 2 - верхняя

колосковая чешуя, 3 - нижняя цветковая и 4 - верхняя цветковая чешуя, 5 - лодикaлы, 6 - тычинка, 7 - пестик; IV — части цветка злака и его диаграмма.

### Ход работы

1. Проанализируйте строение соцветия и цветка изучаемого злака. Зарисуйте схему строения колоса (метелки или соцветия другого типа) и отдельного колоска по рисунку 44.

2. Зарисуйте части цветка; составьте его формулу.

3. Проведите морфологический анализ растения.

4. Познакомьтесь с особенностями внешней формы плода. Зарисуйте зерновку (постоянный препарат), опишите ее характерные особенности.

5. По гербарии, таблицам, атласу познакомьтесь с основными видами культурных злаков. Рассмотрите коллекцию плодов этих злаков. Запишите в альбом названия видов, основные сорта и их особенности по следующей схеме.

| Вид      | Особенности строения соцветия и цветка                                | Районы возделывания                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Рожь     | Сложный колос, колоски из 2-3 цветков, нижние цветковые чешуи с остью | На севере Европы, Америки, в горах Кавказа |
| Пшеница  |                                                                       |                                            |
| Просо    |                                                                       |                                            |
| Кукуруза |                                                                       |                                            |
| Рис      |                                                                       |                                            |

6. Подготовить для определения 2-3 вида злаков с различными видами соцветий из собственных сборов. Многолетние злаки должны быть собраны с участком дернины. Несколько колосков распарить в небольшом количестве кипящей воды. Желательно иметь также зрелые зерновки. Ход определения и название растения (русское и латинское) записать в альбом.

7. Проанализировать каждое растение, пользуясь приведенной выше схемой.

8. Составить список важнейших луговых и сорных злаков местной флоры, кратко указав их биологические особенности и типичные условия обитания.

### Контрольные вопросы

1. Начертите типовую диаграмму цветка однодольных (лилейных) и цветка злака (например, пшеницы). Укажите, в

каком направлении эволюционировал цветок злаковых. Какие изменения в строении околоцветника, андроцея, гинецея при этом произошли? Можете ли вы назвать злаки, по строению цветка занимающие промежуточное положение между двумя рассматриваемыми формами?

2. Что такое ость на цветковых и колосковых чешуях злаков? Как можно объяснить ее происхождение?

3. Какие злаки имеют древовидные стебли? Какие черты, свойственные преимущественно травянистым растениям, они при этом сохраняют?

4. Перечислите главнейшие пищевые злаки, расположив их в порядке значения для питания человечества.

5. Назовите злаки, используемые в сахарной, химической, текстильной и других отраслях промышленности.

6. Перечислите главнейшие кормовые злаки.

7. Какие многолетние злаки мы называем корневищными, рыхлокустовыми, плотнокустовыми? Какую роль играют злаки каждой из этих групп в жизни луга, леса, в засорении полей?

8. Назовите виды злаков — злостных сорняков.

**Перечень латинских названий растений, рекомендуемых  
для изучения студентам**

| Систематическая категория | Название растений   |                         |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|
|                           | Русский             | Латинский               |
| Отдел                     | Покрывтосеменные    | Angiospermae            |
| Класс                     | Двудольные          | Dicotyledoneae          |
| Подкласс                  | Ранункулиды         | Ranunculidae            |
| Порядок                   | Лютикоцветные       | Ranunculales            |
| Семейство                 | Лютиковые           | Ranunculaceae           |
| Род                       | Калужница           | Caltha                  |
| Род                       | Лютик               | Ranunculus              |
| Род                       | Василистник         | Thalictrum              |
| Род                       | Ломонос             | Clematis                |
| Род                       | Живокость           | Delphinium              |
| Род                       | Борец               | Aconitum                |
| Род                       | Купальница          | Trollius                |
| Род                       | Прострел            | Pulsatilla              |
| Род                       | Княжик              | Atragene                |
| Род                       | Клопогон            | Cimicifuga              |
| Род                       | Водосбор            | Aquilegia               |
| Род                       | Горицвет            | Adonis                  |
| Род                       | Ветреница           | Anemone                 |
| Вид                       | Борец бородатый     | Aconitum barbatum       |
| Вид                       | Василистник простой | Thalictrum simplex      |
| Вид                       | Василистник малый   | Thallctrum minus        |
| Вид                       | Ветреница лесная    | Anemone sylvestris      |
| Вид                       | Водосбор сибирский  | Aquilegia sibirica      |
| Вид                       | Горицвет весенний   | Adonis vernalis         |
| Вид                       | Живокость высокая   | Delphinium elatum       |
| Вид                       | Ломонос сизый       | Clematis glauca         |
| Вид                       | Лютик едкий         | Ranunculus acer         |
| Вид                       | Лютик золотистый    | Ranunculus auricomis    |
| Вид                       | Лютик ползучий      | Ranunculus repens       |
| Порядок                   | Макоцветные         | Papaverales             |
| Семейство                 | Маковые             | Papaveraceae            |
| Род                       | Чистотел            | Chelidonium             |
| Род                       | Мак                 | Papaver                 |
| Вид                       | Мак ложносероватый  | Papaver pseudocanencens |
| Вид                       | Мак самосейка       | Papaver rhoeas          |
| Вид                       | Мак снотворный      | Papaver somniferum      |

|           |                           |                            |
|-----------|---------------------------|----------------------------|
| Вид       | Чистотел большой          | <i>Chelidonium majus</i>   |
| Порядок   | Букоцветные               | Fagales                    |
| Семейство | Буковые                   | Fagaceae                   |
| Род       | Бук                       | <i>Fagus</i>               |
| Род       | Каштан                    | <i>Castanea</i>            |
| Род       | Дуб                       | <i>Quercus</i>             |
| Вид       | Бук восточный             | <i>Fagus orientalis</i>    |
| Вид       | Дуб летний,<br>черешчатый | <i>Quercus robur</i>       |
| Вид       | Дуб пробковый             | <i>Quercus suber</i>       |
| Вид       | Каштан посевной           | <i>Castanea sativa</i>     |
| Семейство | Берёзовые                 | Betulaceae                 |
| Род       | Берёза                    | <i>Betula</i>              |
| Род       | Ольха                     | <i>Alnus</i>               |
| Род       | Лещина                    | <i>Corylus</i>             |
| Род       | Граб                      | <i>Carpinus</i>            |
| Вид       | Берёза мелколистная       | <i>Betula microphylla</i>  |
| Вид       | Берёза повислая           | <i>Betula pendula</i>      |
| Вид       | Береза пушистая           | <i>Betula pubescens</i>    |
| Вид       | Граб обыкновенный         | <i>Carpinus betulus</i>    |
| Вид       | Ольха клейкая             | <i>Alnus glutinosa</i>     |
| Подкласс  | Кариофиллиды              | Caryophyllidae             |
| Порядок   | Гвоздикоцветные           | Caryophyllales             |
| Семейство | Гвоздичные                | Caryophyllaceae            |
| Род       | Звездчатка                | <i>Stellaria</i>           |
| Род       | Гвоздика                  | <i>Dianthus</i>            |
| Род       | Куколь                    | <i>Agrostemma</i>          |
| Род       | Смолевка                  | <i>Silene</i>              |
| Род       | Качим                     | <i>Gypsophila</i>          |
| Род       | Мыльнянка                 | <i>Saponaria</i>           |
| Вид       | Звездчатка средняя        | <i>Stellaria media</i>     |
| Вид       | Ясколка луговая           | <i>Cerastium arvense</i>   |
| Вид       | Смолевка ползучая         | <i>Silene repens</i>       |
| Вид       | Гвоздика разноцветная     | <i>Dianthus versicolor</i> |
| Семейство | Амарантовые               | Amaranthaceae              |
| Род       | Щирица                    | <i>Amaranthus</i>          |
| Семейство | Маревые                   | Chenopodiaceae             |
| Род       | Марь                      | <i>Chenopodium</i>         |
| Род       | Кохия                     | <i>Kochia</i>              |
| Род       | Солерос                   | <i>Salicornia</i>          |
| Род       | Лебеда                    | <i>Atriplex</i>            |
| Род       | Солянка                   | <i>Salsola</i>             |

|           |                                  |                                 |
|-----------|----------------------------------|---------------------------------|
| Род       | Саксаул                          | Haloxylon                       |
| Род       | Свекла                           | Beta                            |
| Род       | Верблюдка                        | Coryspermum                     |
| Вид       | Марь остистая                    | Chenopodium aristatum           |
| Вид       | Марь белая                       | Chenopodium album               |
| Вид       | Лебеда дикая                     | Atriplex fera                   |
| Вид       | Кохия стелющаяся                 | Kochia prostrata                |
| Вид       | Свекла обыкновенная (культурная) | Beta vulgaris                   |
| Вид       | а) столовая, кормовая, сахарная  | Beta vulgaris v. esculenta.     |
| Вид       | б) листовая свекла               | Beta vulgaris v. cicla.         |
| Вид       | Солянка курай                    | Salsola pestifer                |
| Вид       | Шпинат огородный                 | Spinacia oleracea               |
| Порядок   | Гречихоцветные                   | Polygonales                     |
| Семейство | Polygonaceae                     | Гречишные                       |
| Род       | Ревень                           | Rheum                           |
| Род       | Курчавка                         | Atraphaxis                      |
| Род       | Джугун                           | Calligonum                      |
| Род       | Горец                            | Polygonum                       |
| Род       | Гречиха                          | Fagopyrum                       |
| Вид       | Щавель обыкновенный              | Rumex acetosella                |
| Вид       | Ревень густоцветковый            | Rheum compactum                 |
| Вид       | Гречиха татарская                | Fagopyrum tataricum             |
| Подкласс  | Дилленииды                       | Dilleniidae                     |
| Порядок   | Диллениецветные                  | Dilleniales                     |
| Семейство | Тыквенные                        | Cucurbitaceae                   |
| Род       | Арбуз                            | Citrullus                       |
| Род       | Тыква                            | Cucurbita                       |
| Род       | Люффа                            | Luffa                           |
| Род       | Дыня                             | Melo                            |
| Вид       | Эхиноцистис шиповатый            | Echinocystis lobata             |
| Вид       | Тыква обыкновенная               | Cucurbita pepo                  |
| Вид       | Патиссон                         | Cucurbita pepo var. patisson    |
| Вид       | Кабачок                          | Cucurbita pepo var. giromontina |
| Вид       | Огурец посевной                  | Cucumis sativus                 |
| Вид       | Арбуз обыкновенный               | Citrullus lanatus               |
| Вид       | Дыня                             | Cucumis melo                    |

|           |                              |                               |
|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| Порядок   | Каперсоцветные               | Capparales                    |
| Семейство | Капустные                    | Brassicaceae                  |
| Род       | Клоповник                    | Lepidium                      |
| Род       | Лунник                       | Lunaria                       |
| Род       | Левкой                       | Matthiola                     |
| Род       | Ярутка                       | Thlaspi                       |
| Род       | Гулявник                     | Sisymbrium                    |
| Род       | Резуха                       | Arabis                        |
| Род       | Бурачок                      | Alyssum                       |
| Род       | Горчица                      | Sinapis                       |
| Род       | Капуста                      | Brassica                      |
| Род       | Сурепка                      | Barbarea                      |
| Род       | Сумочник                     | Capsella                      |
| Вид       | Бурачок чашечный             | Alyssum calycinum             |
| Вид       | Горчица полевая              | Sinapis arvensis              |
| Вид       | Желтушник левкойный          | Erysimum cheiranthoides       |
| Вид       | Капуста брюссельская         | Brassica v. gemmifera         |
| Вид       | Капуста кольраби             | Brassica v. gongylodes        |
| Вид       | Капуста кочанная             | Brassica oleracea v. capitata |
| Вид       | Капуста огородная            | Brassica oleracea             |
| Вид       | Капуста полевая, сурепица    | Brassica campestris           |
| Вид       | Капуста савойская            | Brassica v. sabauda           |
| Вид       | Левкой седой                 | Matthiola incana              |
| Вид       | Пастушья сумка<br>обыкновен. | Capsella bursa pastoris       |
| Вид       | Рапс                         | Brassica napus v. oleifera    |
| Вид       | Редис                        | Raphanus sativa v. radicola   |
| Вид       | Редька дикая полевая         | Raphanus raphanistrum         |
| Вид       | Редька посевная              | Raphanus sativa               |
| Вид       | Репа, турнепс                | Brassica rapa                 |
| Вид       | Сурепка обыкновенная         | Barbarea vulgaris             |
| Вид       | Ярутка полевая               | Thlaspi arvense               |
| Вид       | Дескурения Софии             | Descurainia sophia            |
| Вид       | Хрен деревенский             | Armoracia rusticana           |
| Порядок   | Ивоцветные                   | Salicales                     |
| Семейство | Ивовые                       | Salicaceae                    |

|           |                               |                     |
|-----------|-------------------------------|---------------------|
| Род       | Тополь                        | Populus             |
| Род       | Ива                           | Salix               |
| Род       | Чозения                       | Chosenia            |
| Вид       | Ива сизоватая                 | Salix coesia        |
| Вид       | Ива белая, ветла              | Salix alba          |
| Вид       | Ива козья                     | Salix caprea        |
| Вид       | Ива остролистная, краснотал   | Salix alba          |
| Вид       | Тополь лавролистный           | Populus laurifolia  |
| Вид       | Тополь осина                  | Populus tremula     |
| Вид       | Тополь белый, или серебристый | Populus alba        |
| Вид       | Тополь черный, осокорь        | Populus nigra       |
| Подкласс  | Розиды                        | Rosidae             |
| Порядок   | Розоцветные                   | Rosales             |
| Семейство | Розоцветные                   | Rosaceae            |
| Род       | Яблоня                        | Malus               |
| Род       | Груша                         | Pyrus               |
| Род       | Рябина                        | Sorbus              |
| Род       | Таволга                       | Spiraea             |
| Род       | Малина                        | Rubus               |
| Род       | Тысячелистник                 | Achillea            |
| Род       | Лапчатка                      | Potentilla          |
| Род       | Шиповник                      | Rosa                |
| Род       | Земляника                     | Fragaria            |
| Род       | Кровохлёбка                   | Sanguisorba         |
| Род       | Боярышник                     | Crataegus           |
| Род       | Кизильник                     | Cotoneaster         |
| Род       | Слива                         | Prunus              |
| Род       | Миндаль                       | Amygdalus           |
| Род       | Черемуха                      | Padus               |
| Вид       | Абрикос обыкновенный          | Armeniaca vulgaris  |
| Вид       | Айва обыкновенная             | Cydonia oblonga     |
| Вид       | Боярышник кроваво-красный     | Crataegus sanguinea |
| Вид       | Вишня обыкновенная            | Prunus cerasus      |
| Вид       | Вишня обыкновенная, садовая   | Cerasus vulgaris    |
| Вид       | Гравилат городской            | Geum urbanum        |
| Вид       | Груша обыкновенная            | Pyrus cottimunis    |
| Вид       | Ежевика сизая, ожина          | Rubus caesius       |

|           |                                     |                                |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Вид       | Земляника лесная                    | <i>Fragaria vesca</i>          |
| Вид       | Спирея средняя                      | <i>Spiraea media</i>           |
| Вид       | Слива домашняя                      | <i>Prunus domestica</i>        |
| Вид       | Кровохлебка аптечная                | <i>Sanguisorba officinalis</i> |
| Вид       | Кизильник<br>одноцветковый          | <i>Cotoneaster unifloris</i>   |
| Вид       | Малина обыкновенная                 | <i>Rubus idaeus</i>            |
| Вид       | Миндаль<br>обыкновенный             | <i>Amygdalus communis</i>      |
| Вид       | Лабазник<br>шестилепестный          | <i>Filipendula hexapetala</i>  |
| Вид       | Лапчатка гусиная                    | <i>Potentilla anserina</i>     |
| Вид       | Лапчатка ползучая                   | <i>Potentilla reptans</i>      |
| Вид       | Лапчатка серебристая                | <i>Potentilla argentea</i>     |
| Вид       | Персик обыкновенный                 | <i>Persica vulgaris</i>        |
| Вид       | Роза морщинистая                    | <i>Rosa rugosa</i>             |
| Вид       | Роза (шиповник)<br>собачья          | <i>Rosa canina</i>             |
| Вид       | Рябина обыкновенная                 | <i>Sorbus aucuparia</i>        |
| Вид       | Черемуха уединенная                 | <i>Padus avium</i>             |
| Вид       | Черемуха<br>обыкновенная            | <i>Radus racemosa</i>          |
| Вид       | Черешня                             | <i>Cerasus avium</i>           |
| Вид       | Яблоня домашняя                     | <i>Malus domestica</i>         |
| Порядок   | Бобовоцветные                       | <i>Fabales</i>                 |
| Семейство | Бобовые                             | <i>Fabaceae</i>                |
| Род       | Чина                                | <i>Lathyrus</i>                |
| Род       | Люпин                               | <i>Lupinus</i>                 |
| Род       | Люцерна                             | <i>Medicago</i>                |
| Род       | Клевер                              | <i>Trifolium</i>               |
| Род       | Солодка                             | <i>Glycyrrhiza</i>             |
| Род       | Астрагал                            | <i>Astragalus</i>              |
| Род       | Фасоль                              | <i>Phaseolus</i>               |
| Род       | Донник                              | <i>Melilotus</i>               |
| Род       | Термопсис                           | <i>Thermopsis</i>              |
| Род       | Остролодочник                       | <i>Oxytropis</i>               |
| Род       | Копеечник                           | <i>Hedysarum</i>               |
| Род       | Горох                               | <i>Pisum</i>                   |
| Род       | Соя                                 | <i>Glycine</i>                 |
| Вид       | Арахис подземный<br>(земляной орех) | <i>Arachis hypogaea</i>        |
| Вид       | Астрагал                            | <i>Astragalus</i>              |

|           |                         |                         |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
|           | солодколистный          | glycyphyllus            |
| Вид       | Бобы обыкновенные       | Vicia faba              |
| Вид       | Горох посевной          | Pisum sativum           |
| Вид       | Горошек заборный        | Vicia sepium            |
| Вид       | Горошек мышиный         | Vicia cracca            |
| Вид       | Карагана колючая        | Caragana spinosa        |
| Вид       | Клевер альпийский       | Trifolium alpestre      |
| Вид       | Клевер гибридный        | Trifolium hybridum      |
| Вид       | Клевер луговой          | Trifolium pratense      |
| Вид       | Клевер ползучий         | Trifolium repens        |
| Вид       | Люпин многолистный      | Lupinus polyphyllus     |
| Вид       | Люцерна посевная        | Medicago sativa         |
| Вид       | Люцерна серповидная     | Medicago falcata        |
| Вид       | Солодка голая           | Glycyrrhiza glabra      |
| Вид       | Солодка крупноцветковая | Glycyrrhiza grandiflora |
| Вид       | Термопсис монгольский   | Thermopsis mongolica    |
| Вид       | Фасоль обыкновенная     | Phaseolus vulgaris      |
| Вид       | Чечевица съедобная      | Lens esculenta          |
| Вид       | Чина злаколистная       | Lathyrus nissolia       |
| Вид       | Чина луговая            | Lathyrus pratensis      |
| Вид       | Чина лесная             | Lathyrus sylvestris     |
| Вид       | Эспарцет посевной       | Onobrichis sativa       |
| Семейство | Сельдерейные            | Apiaceae                |
| Род       | Синеголовник            | Eryngium                |
| Род       | Володушка               | Bupleurum               |
| Род       | Ферула                  | Ferula                  |
| Род       | Дудник                  | Angelica                |
| Род       | Борщевик                | Heracleum               |
| Род       | Сныть                   | Aegopodium              |
| Род       | Вех                     | Cicuta                  |
| Род       | Купырь                  | Anthriscus              |
| Род       | Пастернак               | Pastinaca               |
| Род       | Тмин                    | Carum                   |
| Род       | Морковь                 | Daucus                  |
| Род       | Петрушка                | Petroselinum            |
| Род       | Сельдерей               | Apium                   |
| Род       | Укроп                   | Anethum                 |
| Род       | Болиголов               | Conium                  |
| Вид       | Анис обыкновенный       | Anisum vulgare          |
| Вид       | Болиголов крапчатый     | Conium maculatum        |

|           |                      |                        |
|-----------|----------------------|------------------------|
| Вид       | Бутень клубненосный  | Chaerophyllum bulbosum |
| Вид       | Борщевик сибирский   | Heracleum sibiricum    |
| Вид       | Вех ядовитый         | Cicuta virosa          |
| Вид       | Кориандр посевной    | Coriandrum sativum     |
| Вид       | Купырь лесной        | Anthriscus silvestris  |
| Вид       | Морковь дикая        | Daucus carota          |
| Вид       | Морковь посевная     | Daucus sativus         |
| Вид       | Пастернак посевной   | Pastinaca sativa       |
| Вид       | Петрушка посевная    | Petroselinum sativum   |
| Вид       | Сельдерей душистый   | Apium graveolens       |
| Вид       | Синеголовник плоский | Eryngium planum        |
| Вид       | Синеголовник полевой | Eryngium yuccifolium   |
| Вид       | Сныть обыкновенная   | Aegopodia officinale   |
| Вид       | Тмин обыкновенный    | Carum carvi            |
| Вид       | Укроп огородный      | Anethum graveolens     |
| Подкласс  | Ламииды              | Lamiidae               |
| Порядок   | Бурачниковые         | Boraginales            |
| Семейство | Бурачниковые         | Boraginaceae           |
| Род       | Синяк                | Echium                 |
| Род       | Окопник              | Symphytum              |
| Вид       | Медуница темная      | Pulmonaria obscura     |
| Вид       | Незабудка лесная     | Myosotis sylvestris    |
| Вид       | Огуречник аптечный   | Borago officinalis     |
| Вид       | Синяк обыкновенный   | Echium vulgare         |
| Порядок   | Губоцветные          | Lamiales               |
| Семейство | Губоцветные          | Lamiaceae              |
| Род       | Шлемник              | Scutellaria            |
| Род       | Шалфей               | Salvia                 |
| Род       | Зопник               | Phlomis                |
| Род       | Котовник             | Nepeta                 |
| Род       | Тимьян               | Thymus                 |
| Род       | Лаванда              | Lavandula              |
| Род       | Душица               | Origanum               |
| Род       | Мелисса              | Melissa                |
| Род       | Яснотка              | Lamium                 |
| Род       | Колеус               | Coleus                 |
| Род       | Черноголовка         | Prunella               |
| Род       | Мята                 | Mentha                 |
| Вид       | Зопник клубненосный  | Phlomis tuberosa       |
| Вид       | Колеус пестрый       | Coleus blumei          |

|           |                                   |                                    |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Вид       | Мята полевая                      | <i>Mentha arvensis</i>             |
| Вид       | Пустырник<br>обыкновенный         | <i>Leonurus caroliaca</i>          |
| Вид       | Чабрец обыкновенный               | <i>Thymus serpyllum</i>            |
| Вид       | Шалфей лесной                     | <i>Salvia nemorosa</i>             |
| Вид       | Шлемник высокий                   | <i>Scutellaria altissima</i>       |
| Вид       | Яснотка белая                     | <i>Lamium album</i>                |
| Порядок   | Норичникоцветные                  | Scrophulariaceae                   |
| Семейство | Паслёновые                        | Solanaceae                         |
| Род       | Красавка                          | <i>Atropa</i>                      |
| Род       | Белена                            | <i>Hyoscyamus</i>                  |
| Род       | Физалис                           | <i>Physalis</i>                    |
| Род       | Паслен                            | <i>Solanum</i>                     |
| Род       | Томат                             | <i>Lycopersicon</i>                |
| Род       | Дурман                            | <i>Datura</i>                      |
| Род       | Табак                             | <i>Nicotiana</i>                   |
| Вид       | Баклажан, демьянка                | <i>Solanum melangerja</i>          |
| Вид       | Белена черная                     | <i>Hyoscyamus niger</i>            |
| Вид       | Паслен клубненосный,<br>картофель | <i>Solanum tuberosum</i>           |
| Вид       | Паслен черный                     | <i>Solanum nigrum</i>              |
| Вид       | Петуния гибридная                 | <i>Petunia hybrida</i>             |
| Вид       | Помидор съедобный                 | <i>Lycopersicum<br/>esculentum</i> |
| Вид       | Табак махорка                     | <i>Nicotiana rustica</i>           |
| Вид       | Физалис обыкновенный              | <i>Rhysalis alkekengi</i>          |
| Семейство | Норичниковые                      | Scrophulariaceae                   |
| Род       | Льнянка                           | <i>Linaria</i>                     |
| Род       | Петров Крест                      | <i>Lathraea</i>                    |
| Род       | Вероника                          | <i>Veronica</i>                    |
| Род       | Наперстянка<br>Погремок           | <i>Digitalis<br/>Rhinanthus</i>    |
| Род       | Мытник                            | <i>Pedicularis</i>                 |
| Род       | Львиный зев                       | <i>Antirrhinum</i>                 |
| Вид       | Вероника<br>длиннолистная         | <i>Veronica longifolia</i>         |
| Вид       | Львиный зев садовый               | <i>Antirrhinum majus</i>           |
| Вид       | Льнянка обыкновенная              | <i>Linaria vulgaris</i>            |
| Вид       | Наперстянка пурпурная             | <i>Digitalis purpurea</i>          |
| Вид       | Петров крест<br>чешуйчатый        | <i>Lathraea squamaria</i>          |
| Подкласс  | Астроцветные                      | Asteridae                          |

|           |                          |                   |
|-----------|--------------------------|-------------------|
| Порядок   | Астроцветные             | Asterales         |
| Семейство | Астровые                 | Asteraceae        |
| Род       | Подсолнечник             | Helianthus        |
| Род       | Мордовник                | Echinops          |
| Род       | Белокрыльник             | Petasites         |
| Род       | Ноготки                  | Calendula         |
| Род       | Чертополох               | Carduus           |
| Род       | Циния                    | Zinnia            |
| Род       | Василек                  | Centaurea         |
| Род       | Дурнишник                | Xanthium          |
| Род       | Полынь                   | Artemisia         |
| Род       | Одуванчик                | Taraxacum         |
| Род       | Черда                    | Bidens            |
| Род       | Тысячелистник            | Achillea          |
| Род       | Космея                   | Cosmos            |
| Род       | Бархатцы                 | Tagetes           |
| Род       | Астра                    | Aster             |
| Род       | Мелколепестник           | Erigeron          |
| Род       | Золотарник               | Solidago          |
| Род       | Крестовник               | Senecio           |
| Род       | Мать-мачеха              | Tussilago         |
| Род       | Горькуша                 | Saussurea         |
| Род       | Бодяк                    | Cirsium           |
| Род       | Ромашка                  | Matricaria        |
| Род       | Пижма                    | Tanacetum         |
| Род       | Хризантема               | Chrysanthemum     |
| Род       | Серпуха                  | Serratula         |
| Род       | Лопух                    | Arctium           |
| Род       | Латук                    | Lactuca           |
| Род       | Цикорий                  | Cichorium         |
| Род       | Осот                     | Sonchus           |
| Род       | Ястребинка               | Hieracium         |
| Род       | Нивяник                  | Leucanthemum      |
| Род       | Девясил                  | Inula             |
| Вид       | Астра ромашковидная      | Aster amelloides  |
| Вид       | Бархатцы<br>мелкоцветные | Tagetes patulus   |
| Вид       | Бодяк огородный          | Cirsium oleraceum |
| Вид       | Бодяк полевой            | Cirsium arvense   |
| Вид       | Бодяк щетинистый         | Cirsium setosum   |
| Вид       | Василек луговой          | Centaurea jacea   |
| Вид       | Мордовник                | Echinops          |

|           |                                |                         |
|-----------|--------------------------------|-------------------------|
|           | шароголовый                    | sphaerocephalus         |
| Вид       | Нивяник<br>обыкновенный        | Leucanthemum<br>vulgare |
| Вид       | Ноготки аптечные               | Calendula officinalis   |
| Вид       | Пижма обыкновенная             | Tanacetum vulgare       |
| Вид       | Подсолнечник<br>однолетний     | Helianthus annuus       |
| Вид       | Полынь горькая                 | Artemisia abisinthium   |
| Вид       | Полынь пижмолистная            | Artemisia tanacetifolia |
| Вид       | Ромашка аптечная               | Matricaria chamomilla   |
| Вид       | Тысячелистник<br>обыкновенный  | Achillea millefolium    |
| Вид       | Цикорий<br>обыкновенный        | Cichorium inthybus      |
| Вид       | Цинния стройная                | Zinnia elegans          |
| Вид       | Черёда трехраздельная          | Bideus tripartitus      |
| Вид       | Чертополох курчавый            | Carduus crispus         |
| Вид       | Латук посевной, салат          | Lactuca sativa          |
| Вид       | Одуванчик<br>беловатоцветковый | Taraxacum dealbatum     |
| Вид       | Осот полевой                   | Sonchus arvensis        |
| Вид       | Гетеропапрус<br>алтайский      | Heteropappus altaicus   |
| Вид       | Ястребинка луговая             | Hieracium pratense      |
| Класс     | Лилиопсиды,<br>Однодольные     | Liliopsidae             |
| Подкласс  | Лилииды                        | Liliidae                |
| Порядок   | Лилейные                       | Liliales                |
| Семейство | Лилейные                       | Liliaceae               |
| Род       | Лилия                          | Lilium                  |
| Род       | Тюльпан                        | Tulipa                  |
| Род       | Рябчик                         | Fritillaria             |
| Род       | Кандык                         | Erythronium             |
| Род       | Гусиный лук                    | Gagea                   |
| Род       | Гиацинт                        | Hyacinthus              |
| Вид       | Алоэ древовидный               | Aloe arborescens        |
| Вид       | Аспидистра высокая             | Aspidistra elatior      |
| Вид       | Вороний глаз<br>четырёхлистный | Paris quadrifolia       |
| Вид       | Гусиный лук желтый             | Gagea lutea             |
| Вид       | Лилия кудреватая,<br>саранка   | Lilium martagon         |

|           |                       |                       |
|-----------|-----------------------|-----------------------|
| Вид       | Майник двулистный     | Majanthemum bifolium  |
| Вид       | Рябчик шахматный      | Fritillaria meleagris |
| Вид       | Тюльпан превосходный  | Tuipa praestans       |
| Вид       | Купена душистая       | Polygonatum odoratum  |
| Семейство | Луковые               | Alliaceae             |
| Род       | Лук                   | Allium                |
| Вид       | Лук огородный         | Allium cepa           |
| Вид       | Лук чеснок            | Allium sativum        |
| Порядок   | Орхидные              | Orchidales            |
| Семейство | Орхидные              | Orchidaceae           |
| Род       | Ваниль                | Vanilla               |
| Род       | Башмачок              | Cypripedium           |
| Род       | Любка                 | Platanthera           |
| Род       | Ятрышник              | Orchis                |
| Вид       | Любка двулистная      | Platanthera bifolia   |
| Вид       | Ятрышник пятнистый    | Orchis maculata       |
| Вид       | Башмачок пятнистый    | Cypripedium gyttatum  |
| Вид       | Ятрышник шлемоносный  | Orchis militaris      |
| Порядок   | Осоковые              | Cyperales             |
| Семейство | Осоковые              | Cyperaceae            |
| Род       | Осока                 | Carex                 |
| Род       | Пушица                | Eriophorum            |
| Род       | Сыть                  | Cyperus               |
| Род       | Камыш                 | Scirpus               |
| Род       | Кобрезия              | Kobresia              |
| Вид       | Камыш лесной          | Scirpus silvaticus    |
| Вид       | Осока водяная, острая | Carex acuta           |
| Вид       | Осока пузырчатая      | Carex vesicaria       |
| Вид       | Сыть съедобная (чуфа) | Cyperus esculentus    |
| Порядок   | Злаки                 | Poales                |
| Семейство | Злаки                 | Poaceae               |
| Род       | Пшеница               | Triticum              |
| Род       | Рис                   | Oryza                 |
| Род       | Кукуруза              | Zea                   |
| Род       | Мятлик                | Poa                   |
| Род       | Овсяница              | Festuca               |
| Род       | Щучка                 | Deschampsia           |
| Род       | Лисохвост             | Alopecurus            |
| Род       | Кострец               | Bromopsis             |

|     |                           |                      |
|-----|---------------------------|----------------------|
| Род | Бамбук                    | Bambusa              |
| Род | Щетинник                  | Setaria              |
| Род | Плевел                    | Lolium               |
| Род | Свиной                    | Cynodon              |
| Род | Бескильница               | Puccinellia          |
| Род | Полевица                  | Agrostis             |
| Род | Тимофеевка                | Phleum               |
| Род | Ковыль                    | Stipa                |
| Род | Тонконог                  | Koeleria             |
| Род | Житняк                    | Agropyron            |
| Род | Чий                       | Achnatherum          |
| Род | Вейник                    | Calamagrostis        |
| Род | Ячмень                    | Hordeum              |
| Род | Перловник                 | Melica               |
| Род | Пырей                     | Elytrigia            |
| Род | Ежа                       | Dactylis             |
| Род | Просо                     | Panicum              |
| Род | Сахарный тростник         | Saccharum            |
| Род | Сорго                     | Sorghum              |
| Род | Рожь                      | Secale               |
| Род | Овес                      | Avena                |
| Вид | Ежа сборная               | Dactylis glomerata   |
| Вид | Ковыль волосатик          | Stipa capillata      |
| Вид | Костер безостый           | Bromus inernjis      |
| Вид | Кукуруза, маис            | Zea mays             |
| Вид | Лисохвост луговой         | Alopecurus pratensis |
| Вид | Мятлик луговой            | Poa pratensis        |
| Вид | Овес посевной             | Avena sativa         |
| Вид | Просо посевное            | Panicum miliaceum    |
| Вид | Пшеница летняя,<br>мягкая | Triticum aestivum    |
| Вид | Пырей ползучий            | Elytrigia repens     |
| Вид | Рис посевной              | Oriza sativa         |
| Вид | Рожь посевная             | Secale cereale       |
| Вид | Сорго обыкновенное        | Sorghum vulgare      |
| Вид | Тимофеевка луговая        | Phleum pratense      |
| Вид | Ячмень обыкновенный       | Hordeum vulgare      |

## Литература

1. Гордеева, Т. Н. Практический курс систематики растений / Т.Н. Гордеева и др. -М: Просвещение, 1986. - 224 с.
2. Терехина Т.А. Высшие растения: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлГУ, 2007. -78 с.
3. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: Учебн. Для вузов/Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543 с.
4. Общая ботаника с основами геоботаники: Учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 293 с.
5. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Систематика высших, или наземных растений. - М.: Академия , 2004. - 432 с.
6. Комарницкий Н. А. Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. - М.: Просвещение, 1975. - 608 с.
7. Хржановский В. Г. Курс общей ботаники. – М.: Высшая школа.  
Т. 1-2. 1976.
8. Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1974-1982. – Т.1-6.
9. Определитель растений Республики Тыва / Ломоносова М.Н, Красноборов И.М., Пеньковская Е.Ф. и др.- Новосибирск: Наука, 2007.
- 10.Красная книга Республики Тыва: Растения /И.М.Красноборов, Д.Н.Шауло, В.М.Ханминчун и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999.
- 11.Коропачинский И.Ю., Скворцова А.В. Деревья и кустарники Тувинской АССР. Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1966. – 184 с.
- 12.Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – 707 с.
- 13.Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 380 с.
- 14.Красноборов И.М., Ханминчун В.М., Шауло Д.Н. и др. Редкие и исчезающие виды растений Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1989.-271 с.
- 15.Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР/Куминова А.В., Седельников В.П., Маскаев Ю.М. и др. – Новосибирск: Наука, 1985.

16. Редкие и исчезающие виды растений Тувинской АССР/Красноборов И.М., Ханминчун В.М., Шауло Д.Н. и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1989 – 271 с.
17. Намзалов Б.Б. Степи Южной Сибири. Новосибирск; Улан-Удэ, 1994.-309 с.
18. Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2015. – 294 с.
19. Соболевская К.А. конспект флоры Тувы. – Новосибирск: изд-во АН СССР, 1953.-244.
20. Флора Сибири: В 14 т. Новосибирск: Наука, 1988-2004. 1988.- Т.1 – 200 с; 1987. – Т.4 – 246 с.; 1990. – Т.2 – 360 с; 1990. Т-3. – 280 с.; 1992. – Т.5. -280с.; 1993. Т.6. – 308 с; 1994. Т.7.-310с; 1988.- Т.8. -1999 с.; 1994. – Т.9. – 277 с.; 1996 – Т.10. – 252 с.; 1997. – Т.11. – 294 с.; 1996. – Т.12. – 206 с.; 1997. Т.13 – 470 с.; 2003 – Т. 14. – 188 с.
21. Шауло Д.Н. Сосудистые растения государственного природного заповедника «Азас (Тыва)». – Барнаул: Изд-во Алт.гос. ун-та, 1998. – 98 с.
22. Шауло Д.Н., Додук А.Д. Сосудистые растения Государственного природного биосферного заповедника «Убсу-Нурская котловина» (Республика Тыва). – Кызыл: ТувИкОПР СО РАН, 2004. – 84 с.
23. Ботаника. Систематика высших растений [Электронный ресурс]: методические указания по ботанической латыни для самостоятельной работы /. — Электрон. текстовые данные. — Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет, 2014. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47678.html>
24. Нестерова С.Г. Лабораторный практикум по систематике растений [Электронный ресурс] / С.Г. Нестерова. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 82 с. — 9965-29-693-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57520.html>
25. Чухлебова Н.С. Систематика растений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.С. Чухлебова, А.С. Голубь, Е.Л. Попова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47351.html>

## Содержание

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Введение.....                                       | 3   |
| Характеристика семейств отдела покрытосеменных..... | 5   |
| Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae) .....           | 9   |
| Порядок Лютикоцветные.....                          | 9   |
| Порядок Маковые.....                                | 14  |
| Подкласс Дилленииды .....                           | 17  |
| Порядок Тыквенноцветные .....                       | 17  |
| Порядок Ивоцветные .....                            | 21  |
| Порядок Каперсоцветные .....                        | 24  |
| Подкласс Розиды .....                               | 28  |
| Порядок Розоцветные .....                           | 28  |
| Порядок Бобовоцветные .....                         | 37  |
| Порядок Зонтикоцветные .....                        | 42  |
| Подкласс Кариофиллиды.....                          | 46  |
| Порядок Гвоздикоцветные .....                       | 46  |
| Порядок Гречихоцветные .....                        | 52  |
| Подкласс Ламииды (Lamiidae) .....                   | 57  |
| Порядок Бурачничкоцветные.....                      | 57  |
| Порядок Губоцветные.....                            | 60  |
| Порядок Норичникоцветные .....                      | 64  |
| Подкласс Астериды.....                              | 71  |
| Порядок Сложноцветные.....                          | 71  |
| Класс Однодольные.....                              | 77  |
| Подкласс Лилииды .....                              | 78  |
| Порядок Лилиецветные.....                           | 78  |
| Порядок Орхидные.....                               | 82  |
| Порядок Осокоцветные.....                           | 87  |
| Порядок Злаки.....                                  | 91  |
| Перечень латинских названий растений .....          | 98  |
| Литература .....                                    | 111 |

Учебное издание

**СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ.  
ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ**

*Лабораторный практикум*

***Назын Чечекмаа Дембиреловна  
Ооржак Анета Викторовна  
Лайдын Антонина Максимовна  
Ойдунаа Орлан Чуккаевич***

Редактор *М.Н. Донгак*  
Дизайн обложки *К.К. Сарыглар*

Сдано в набор: 26.10.2017

Подписано в печать: 27.12.2017

Формат бумаги 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Физ. печ.л. 7,3. Усл. печ.л. 6,8.

Заказ № 1340. Тираж 50 экз.

667000, г. Кызыл, Ленина, 36  
Тувинский государственный университет  
Издательство ТувГУ