



Государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
Новосибирский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения и социального развития РФ

Фармацевтический факультет
Кафедра фармакогнозии и ботаники

К.В. Качкин, Д.С. Круглов, Д.Л. Макарова, М.А. Ханина

Цветковые растения (основы систематики)

Электронное учебное пособие




Большая золотая медаль
«Учсиб-2012»
ITE Сибирская ярмарка

Новосибирск - 2011



Содержание:

1. Введение.
2. Победители в борьбе за существование.
3. Систематика цветковых растений.
4. Номенклатура цветковых растений.
5. Разнообразие цветковых растений.
6. Примеры двудольных и однодольных растений флоры Новосибирской области.
7. Примеры цветковых растений.
8. Глоссарий.
9. Проверочный тест.
10. Рекомендуемая литература.
11. Авторы.
-  Контактная информация.



Введение

«Ариаднина нить ботаники есть система, без нее наука о растениях - хаос...»

Карл Линней

- В мире существует примерно 2-2,5 млн. видов живых организмов. Около 500 млн. вымерло в предшествующие геологические эпохи. Поэтому познание многообразия живого остается одной из важнейших задач биологии. Этим занимается систематика.
- **Систематика** (от греч. *systematicos* – упорядоченный) – биологическая наука, изучающая разнообразие всех существующих и вымерших организмов.



[К содержанию...](#)



Введение

- Растительный мир весьма разнообразен. Связано это с одной стороны с многообразием условий жизни, что особенно заметно в горной местности (разные склоны и высоты). С другой стороны с удивительными адаптационными возможностями растений.
- **Задача систематики** – выявление, описание, идентификация, классификация и группирование организмов в систему.



К содержанию...



Введение

- Современная систематика растений подразделяется на несколько разделов:
 - *Таксономия* – классификация растений;
 - *Номенклатура* – названия растений;
 - *Филогенетика* – определение родства организмов в историческом плане.



К содержанию...



Введение

- Среди всех представителей царства растений наиболее обширен и многообразен отдел покрытосеменных, или цветковых. Именно его систематика – наиболее актуальная и сложная область современной ботаники.
- Представленное пособие поможет Вам освоить этот раздел науки.

Авторы



[К содержанию...](#)



Победители в борьбе за существование

- *Покрытосеменные, или цветковые растения – самая эволюционно прогрессивная группа растительного царства.*
- *Цветковые растения победили в борьбе за существование неслучайно. У них выработался целый **комплекс арогенезов**, позволивший занять столь значимое место в современных экосистемах Земли и **распространиться на всех континентах**, во всех **возможных экологических условиях**.*



К содержанию...



Происхождение цветковых

- Вопрос происхождения цветковых растений, по словам **Чарльза Дарвина**, «отвратительная тайна эволюции».
- Вероятные предки цветковых – ныне **вымершие группы голосеменных растений**.



[К содержанию...](#)



| <i>Геологический период</i> | | <i>Геологическая шкала</i> | |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | <i>Начало периода</i> | <i>Длительность периода</i> |
| Кайнозой | Четвертичный | 1, 8 | |
| | Третичный | Плиоцен | 5 |
| | | Мноцен | 25 |
| | | Олигоцен | 40 |
| | | Эоцен | 60 |
| | | Палеоцен | 70 |
| Мезозой | Меловой | 135 | 65 |
| | Юрский | 195 | 60 |
| | Триасовый | 225 | 30 |
| Палеозой | Пермский | 280 | 55 |
| | Карбоновый | 345 | 65 |
| | Девонский | 400 | 55 |
| | Силурийский | 440 | 40 |
| | Ордовикский | 500 | 60 |
| | Кембрийский | 600 | 100 |
| Докембрийский | | | |

**Время возникновения
цветковых – конец
мелового периода
мезозойской эры.**



| Признаки | Завоевания покрытосеменных |
|---------------------------------------|--|
| Защита женского гаметофита и семени | Образование завязи и формирование из ее стенок околоплодника |
| Распространение плодов и семян | Приспособления для распространения ветром, водой, животными и человеком |
| Усовершенствование размножения | Появление цветка, формирование уникального процесса двойного оплодотворения |
| Переживание неблагоприятного сезона | Образование триплоидного эндосперма, позволяющего зародышу развиваться первое время за счет этого запаса веществ |
| Повышение эффективности фотосинтеза | Высокий листовой индекс, развитая хлоренхима, сбалансированный состав пигментов |
| Минеральное питание | Развитая корневая система и усовершенствованные проводящие элементы древесины |
| Разнообразие условий обитания | Разнообразные жизненные формы и стратегии |
| Активизация вегетативного размножения | Развитие корневищ, луковиц и других органов, способствующих вегетативному размножению. |



Систематика

- Растения, как и другие живые организмы, классифицируются на основе совокупности признаков.
- Раздел биологической науки, занимающийся классификацией организмов, называется *систематика*.



[К содержанию...](#)



Таксономические категории и таксоны растений

Царство

Regnum

Отдел

Divisio

Класс

Classis

Порядок

Ordo

Семейство

Familia

Род

Genus

Вид

Species

Растения

Planta

Покрывтосеменные

Magnoliophyta

Однодольные

Liliopsida

Лилиецветные

Liliales

Лилейные

Liliaceae

Лилия

Lilium

Лилия саранка

Lilium pilosiusculum



Номенклатура

- Научные названия всех видов растений состоят из двух слов. Такая номенклатура называется **бинарной**, или **биноминальной**. Она введена в науку великим шведским ученым Карлом Линнеем в 1753 году.

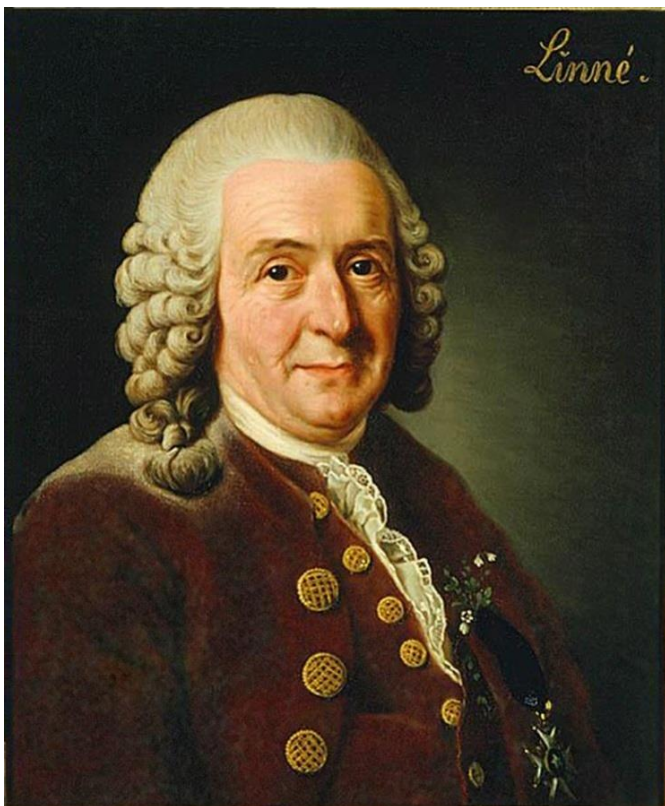
Примеры:

- Подорожник большой – *Plantago major*
- Береза повислая – *Betula pendula*



[К содержанию...](#)





Карл Линней
(швед. *Carl Linné*, лат. *Carolus Linnaeus*)
1707-1788

Шведский естествоиспытатель, натуралист, ботаник, врач.
Впервые применил **бинарную номенклатуру** для классификации растений и животных, описал около **1500 видов растений**.

Автор «Системы природы» (1735), «Философии ботаники» (1751), «Видов растений» (1753) и др.



[К содержанию...](#)



Разнообразие

- Отдел Покрытосеменные, или Цветковые растения (*Magnoliophyta*) насчитывает около **300 тысяч видов**, распространенных по всему Земному шару.
- В отделе покрытосеменные выделяют **два класса: Двудольные** (*Magnoliopsida*) и **Однодольные** (*Liliopsida*)



[К содержанию...](#)



Отдел
Покрытосеменные
300 тыс. видов

Класс
Двудольные
210 тыс. видов

Класс
Однодольные
90 тыс. видов



[К содержанию...](#)



Происхождение однодольных

- Большинство современных ученых считают, что однодольные произошли от двудольных растений путем процесса, названного *педогенез*.
- *Педогенез* - возможный механизм появления однодольных в связи с переходом к размножению молодых недоразвитых двудольных растений в следствие резкого изменения условий существования.

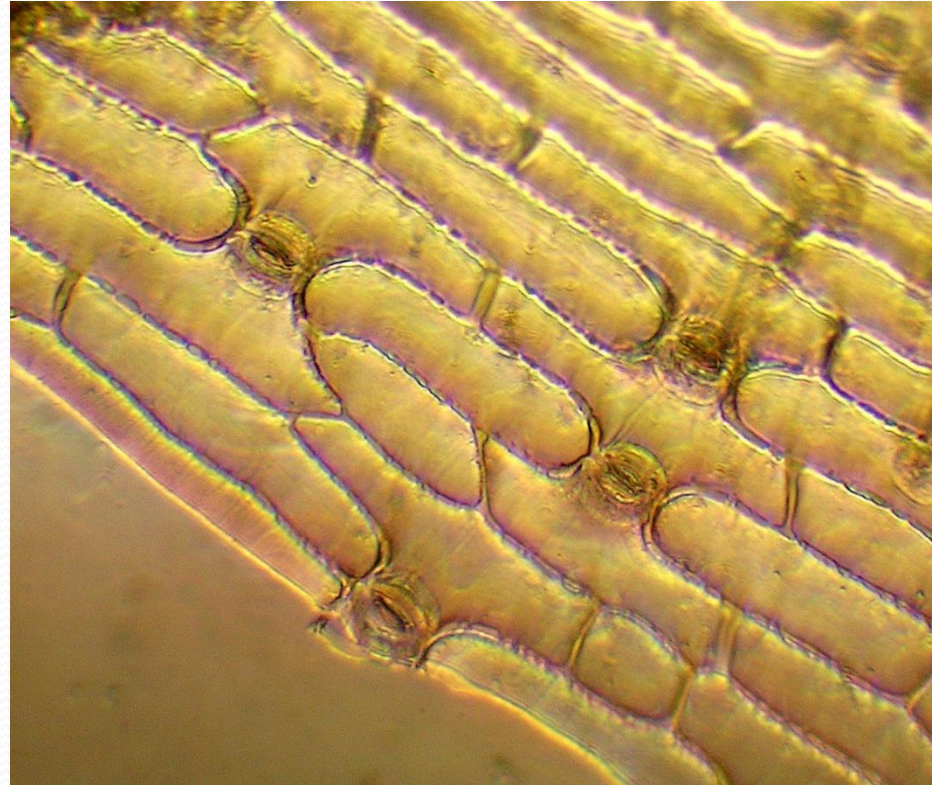


Эпидерма двудольных



Извилистостенная

Эпидерма однодольных



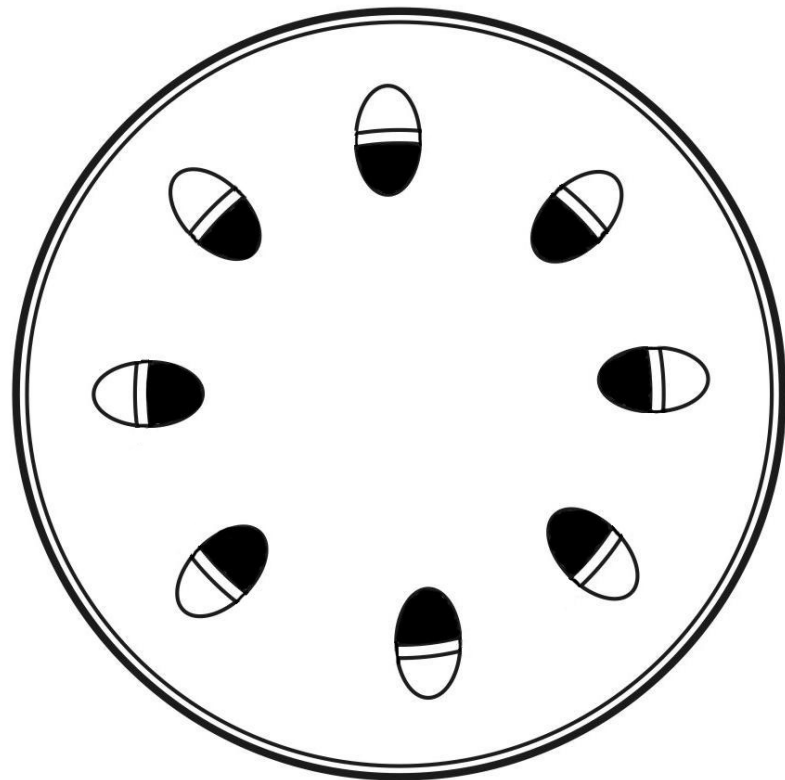
Прямостенная



[К содержанию...](#)

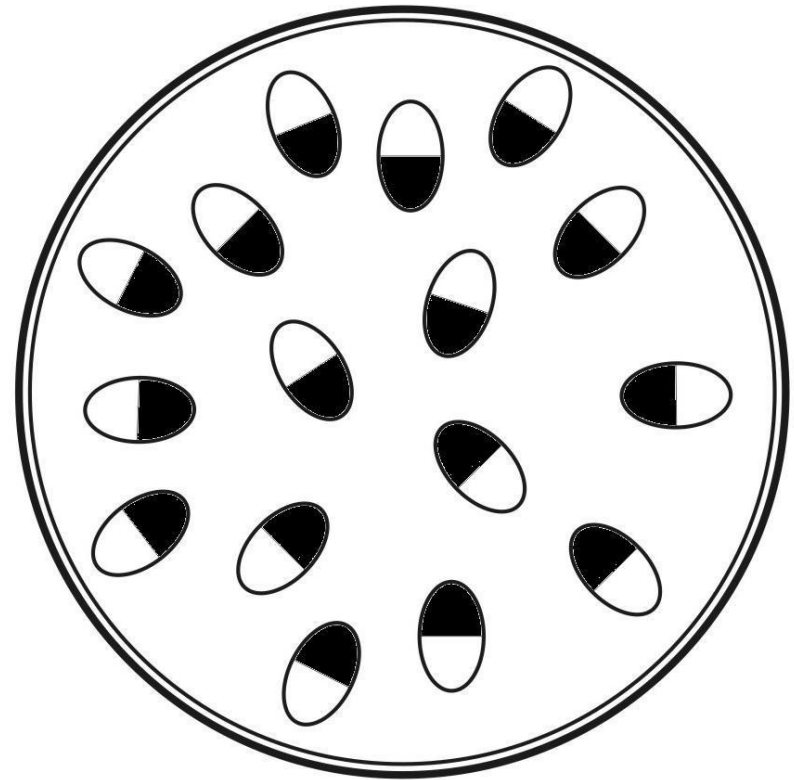


Проводящие пучки в стебле двудольных



Эустела

Проводящие пучки в стебле однодольных

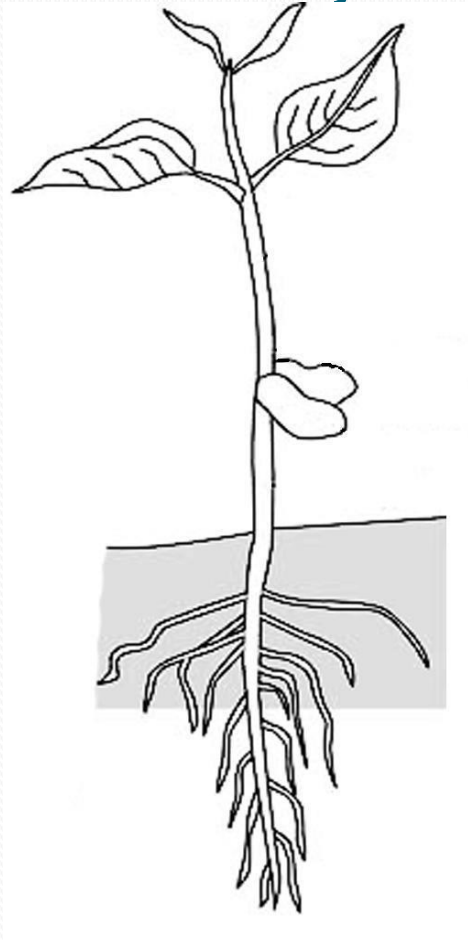


Атактостела

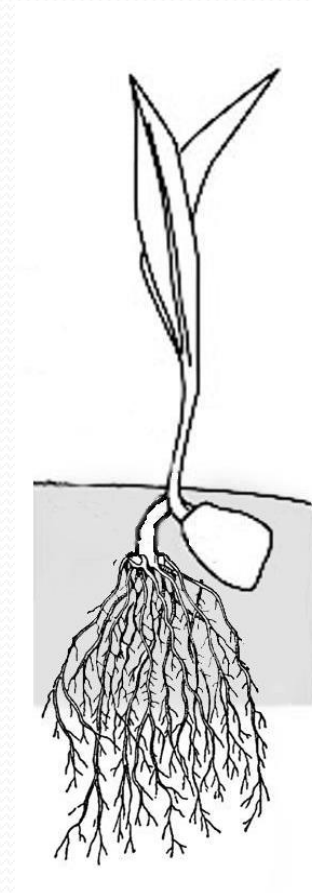
[К содержанию...](#)



Прорастание двудольных Прорастание однодольных



Две семядоли

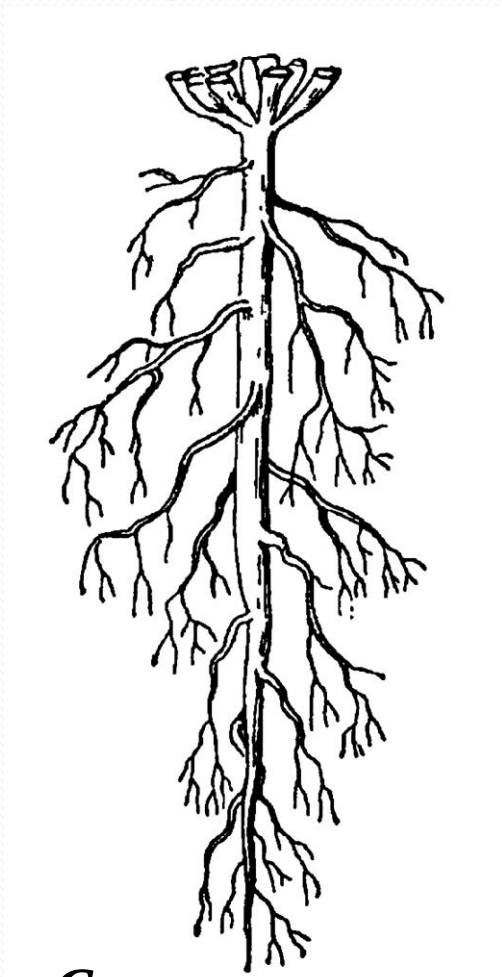


Одна семядоля

[К содержанию...](#)



Корневая система двудольных



Стержневая

Корневая система однодольных

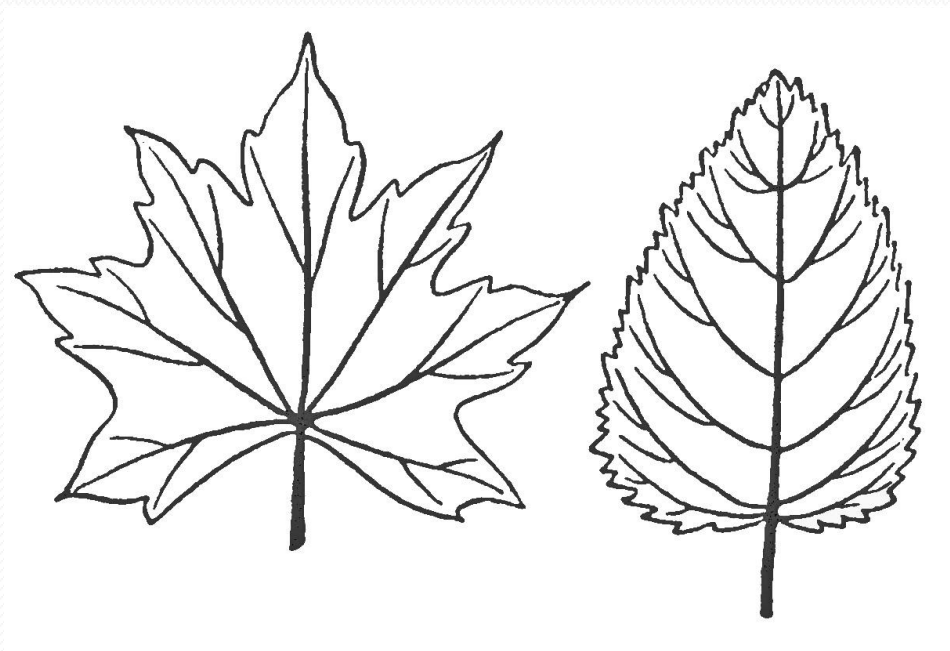


Мочковатая

[К содержанию...](#)



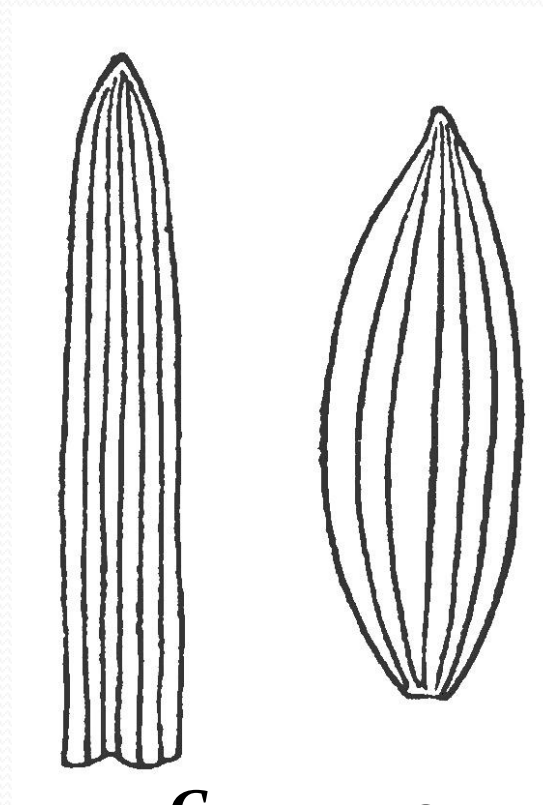
Листья двудольных



Черешковые

**Пальчатое и перистое
жилкование**

Листья однодольных



Сидячие

**Параллельное и дуговое
жилкование**

[К содержанию...](#)



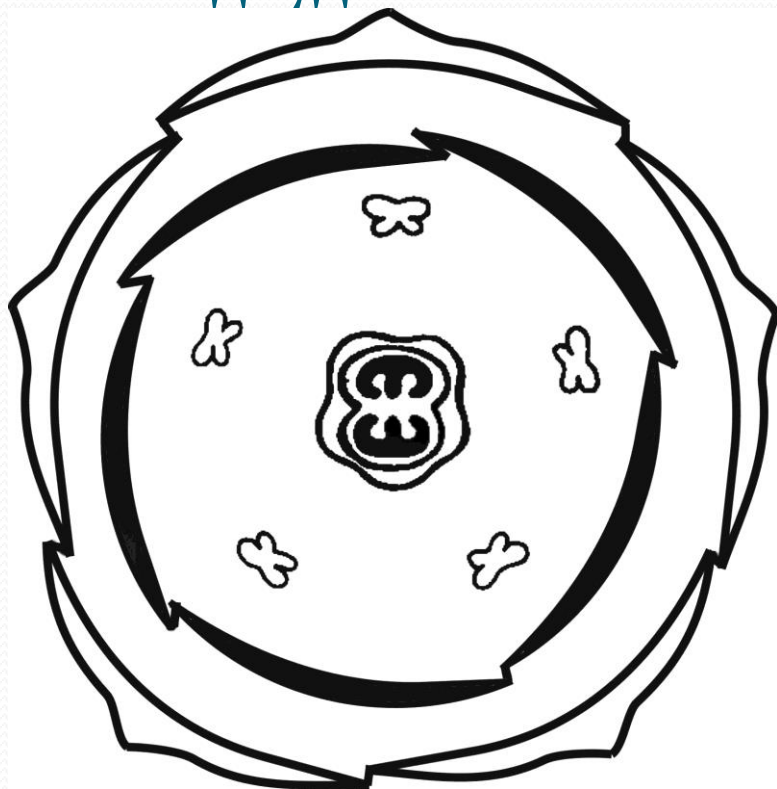
Цветок двудольных



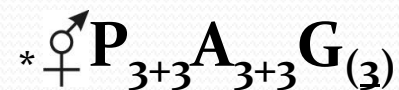
Цветок однодольных



Пример диаграммы и формулы цветка двудольных



Пример диаграммы и формулы цветка однодольных



К содержанию...

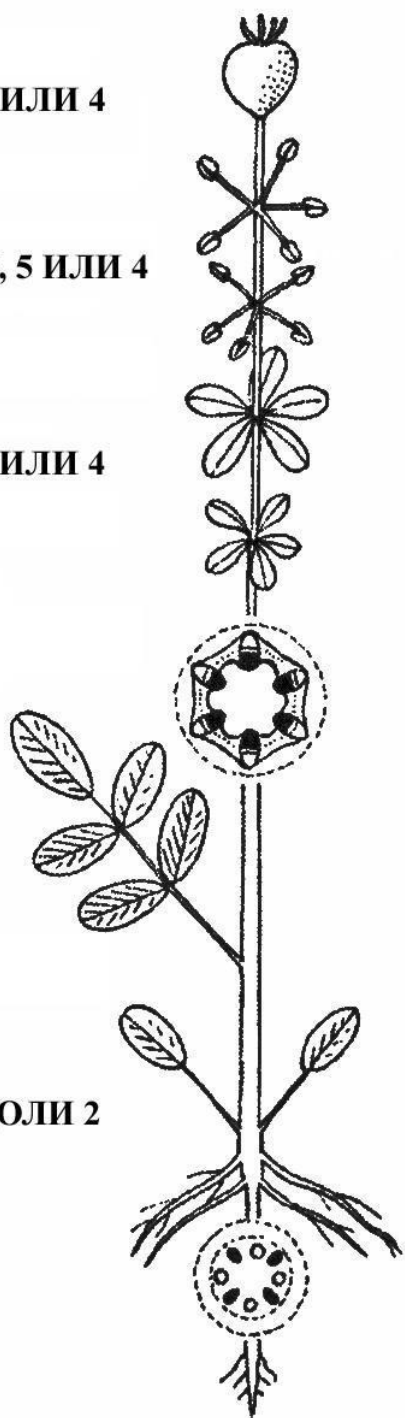


$G = 5$ ИЛИ 4

$A = 5+5, 5$ ИЛИ 4

$Co = 5$ ИЛИ 4

СЕМЯДОЛИ 2



ГИНЕЦЕЙ

АНДРОЦЕЙ

ОКОЛОЦВЕТНИК

АНАТОМИЧЕСКОЕ
СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ
(проводящие пучки)

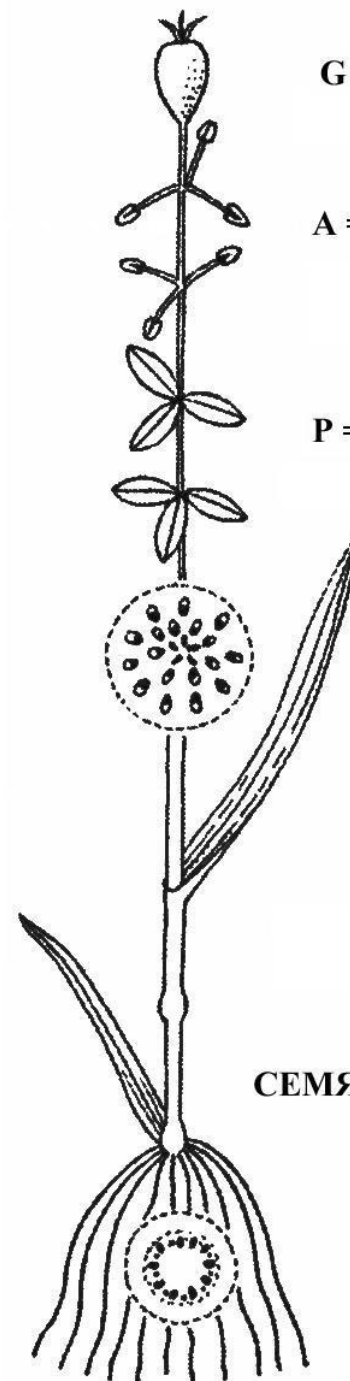
АНАТОМИЧЕСКОЕ
СТРОЕНИЕ КОРНЯ

$G = 3$

$A = 3 + 3$

$P = 3 + 3$

СЕМЯДОЛЯ 4



Двудольные

Однодольные

| | |
|--|---|
| Зародыш с двумя семядолями | Зародыш с одной семядолей |
| Листья разнообразные, часто с черешками | Листья всегда простые, без черешков |
| Жилкование сетчатое, перистое или пальчатое | Жилкование параллельное или дуговое |
| Эпидерма извилистостенная | Эпидерма прямостенная |
| Наличие камбия и вторичного утолщения органов | Отсутствие камбия |
| Проводящие пучки в стебле располагаются по кругу. Сифоностела или эустела. | Проводящие пучки в стебле располагаются по спирали. Атактостела. |
| Главный корень хорошо развит, формирование стержневой корневой системы | Главный корень не развивается, формирование мочковатой корневой системы |
| Характерны пятичленные цветки | Характерны трехчленные цветки |
|  |  |
| <u>К содержанию...</u> | |

Основные семейства двудольных:

- Лютиковые (*Ranunculaceae*)
- Розоцветные (*Rosaceae*)
- Капустные, или Крестоцветные (*Brassicaceae*)
- Сельдерейные, или Зонтичные (*Apiaceae*)
- Бобовые (*Fabaceae*)
- Пасленовые (*Solanaceae*)
- Яснотковые, или Губоцветные (*Lamiaceae*)
- Астровые, или Сложноцветные (*Asteraceae*)

Основные семейства однодольных:

- Лилейные (*Liliaceae*)
- Злаковые (*Poaceae*)
- Ландышевые (*Convallariaceae*)
- Луковые (*Alliaceae*)
- Ирисовые (*Iridaceae*)

[К содержанию...](#)



В качестве примера анализа семейств цветковых растений рассмотрим два из них.

- Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*
- Семейство Лилейные - *Liliaceae*



[К содержанию...](#)



Отдел Цветковые (покрытосеменные) –
Magnoliophyta

Класс Двудольные – *Magnoliopsida*

Подкласс Ранункулиды – *Ranunculidae*

Порядок Лютикоцветные – *Ranunculales*

Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*



[К содержанию...](#)



Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Всего в семействе насчитывается 66 родов и примерно 2000 видов. Во флоре Новосибирской области 16 родов и 53 вида.

Распространение – преимущественно луговые и лесные растения умеренных и холодных зон Северного полушария.

Жизненные формы – многолетние травы, реже кустарники, полукустарники, лианы, одно-, дву- и многолетние травы.



[К содержанию...](#)



Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Листья – простые, часто пальчаторассеченные на более-менее узкие доли, без прилистников. Листорасположение очередное.

Подземные органы – характерна мочковатая корневая система

Соцветия – цимойдные (извилины), ботриойдные (кисть), одиночные цветки.

Цветок – * ♂ $\text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_\infty\text{G}_\infty$ – лютик ползучий,

* ♂ $\text{P}_5\text{A}_\infty\text{G}_\infty$ – калужница болотная,

↑ ♂ $\text{Ca}_5\text{Co}_2\text{A}_\infty\text{G}_{3-5}$ – живокость высокая



[К содержанию...](#)



Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Опыление – перекрестное опыление
насекомыми, ветроопыление, как вторичная
адаптация (василисник)

Плоды – монокарпии (однолистовка), апокарпии
(многоорешек, многолистовка)



[К содержанию...](#)





Рисунок Лютиковые (по Яковлеву и Челомбитько).

Лютик едкий (*Ranunculus acris*).

А — общий вид; Б - лепесток; В — цветок с удаленным околоцветником;
Г — отдельный плодик (орешек):
1 — нектарная ямка в основании
лепестка, 2 — гинецей, 3 — андроцей



Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Примеры растений семейства во флоре НСО:

Калужница болотная – *Caltha palustris* L.,

Купальница азиатская (огонек, жарок) – *Trollius asiaticus* L.,

Борец северный (аконит) – *Aconitum septentrionale* Koelle,

Ветреница лесная – *Anemone sylvestris* L.,

Прострел раскрытый (сон-трава) – *Pulsatilla patens* (L.) Mill.,

Лютик едкий – *Ranunculus acris* L.,

Стародубка весенняя (горицвет, адонис) – *Adonis vernalis* L.,

Ветреница голубая – *Anemone caerulea* DC.



[К содержанию...](#)





Adonis vernalis L. – Горицвет весенний

Ranunculaceae – Лютиковые





Caltha palustris L. – Калужница болотная

Ranunculaceae – Лютиковые





Pulsatilla patens (L.) Mill. –
Прострел раскрытый
Ranunculaceae – Лютиковые





Anemone sylvestris L. –
Ветреница лесная
Ranunculaceae – Лютиковые





Trollius asiaticus L. – Купальница азиатская
Ranunculaceae – Лютиковые



Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*

Применение – широко применяются человеком. В медицине используются: аконит, живокость, василисники – источники алкалоидов; адонис, морозник – источники сердечных гликозидов.

В качестве фунгицидов применяются в сельском хозяйстве для борьбы с грибами.

Жирные масла используются в пищевой промышленности и медицине.

Купальницы, ветреницы, прострелы, живокости, адонисы – декоративные растения.



[К содержанию...](#)



Отдел Цветковые (покрытосеменные) –
Magnoliophyta

Класс Однодольные – *Liliopsida*

Подкласс Лилииды – *Liliidae*

Порядок Лилиецветные – *Liliales*

Семейство Лилейные – *Liliaceae*



К содержанию...



Порядок Лилиецветные – *Liliales*

Семейство Лилейные – *Liliaceae*

В системе цветковых растений А.Л. Тахтаджяна семейство лилейные рассматривается в узком смысле. Близкие к лилейным группы растений, ландышевые, луковые и другие, выделяются в ранг самостоятельных семейств.

В семействе 10 родов и примерно 470 видов. Во флоре Новосибирской области 5 родов и 8 видов.

Распространение – преимущественно степные растения умеренных и субтропических областей Северного полушария.



[К содержанию...](#)



Семейство Лилейные – *Liliaceae*

Жизненные формы – многолетние травянистые растения.

Листья – очередные, простые линейные или ланцетные, без прилистников.

Поземные органы – характерны луковицы и клубнелуковицы

Соцветия – ботриоидные кисти и зонтики, изредка одиночные цветы

Цветок – * $\begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix} P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ – лилия саранка



[К содержанию...](#)



Семейство Лилейные – *Liliaceae*

Опыление – насекомоопыляемые

Плоды – вскрывающиеся коробочки



К содержанию...



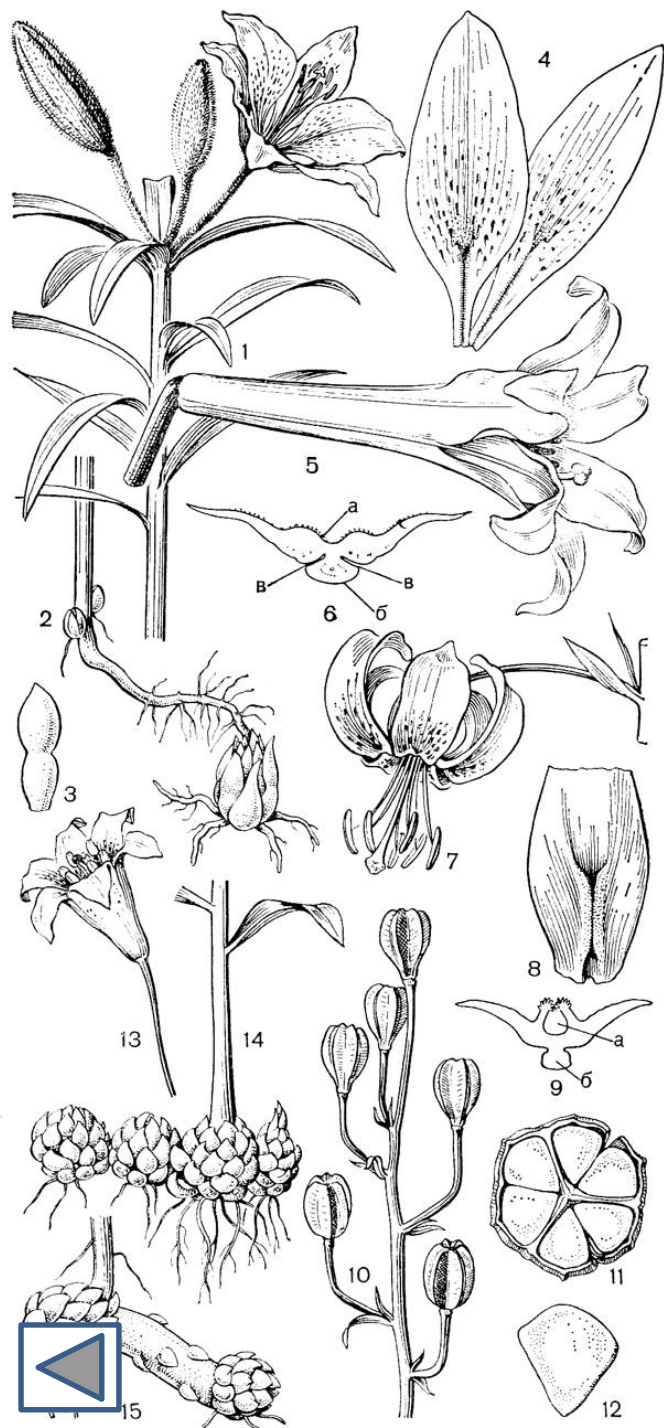


Рисунок. Лилии (по «Жизни растений»):

Лилия даурская (*Lilium pensylvanicum*): 1 - общий вид; 2 - подземная часть; 3 - чешуя луковицы; 4 - сегменты околоцветника.

Лилия длинноцветковая (*L. longiflorum*): 5 - цветок; 6 - поперечный срез сегмента околоцветника в нижней части (а - нектарная канавка, б - вырост центральной жилки, в - выемки, куда плотно входят края наружных сегментов).

Лилия саранка (*L. pilosiusculum*): 7 - цветок; 8 - нижняя часть внутреннего сегмента с внутренней стороны, на которой находится нектарная канавка, прикрытая кожными складками; 9 - поперечный срез сегмента (обозначения те же); 10 - стебель с коробочками - "канделябр"; 11 - поперечный разрез коробочки; 12 - семя.

Лилия малая (*L. parvum*): 13 - цветок; 14 - плагиотропные луковицы.

Лилия канадская (*L. canadense*): 15 - столон с замещающей луковицей.



Семейство Лилейные – *Liliaceae*

Примеры растений семейства во флоре НСО:

Лилия саранка – *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Mischz.,

Кандык сибирский – *Erythronium sibiricum* (Fisch. Et C.A. Mey.) Kryn.



[К содержанию...](#)





Lilium pilosiusculum (Freyn) Mischz. –
Лилия саранка
Liliaceae – Лилейные





Erythronium sibiricum (Fisch. & C.A. Mey.) Krylov
– Кандык сибирский
Liliaceae – Лилейные



Семейство Лилейные – *Liliaceae*

Применение – основное применение представителей семейства лилейные (в узком смысле) – декоративное.

Виды родов лилия (*Lilium*), тюльпан (*Tulipa*), рябчик (*Fritillaria*) введены в культуру. Экономика некоторых стран, к примеру Нидерландов, связана с экспортом декоративных лилейных.



[К содержанию...](#)



Примеры цветковых растений



К содержанию...





Malus baccata (L.) Borkh. – Яблоня ягодная

Rosaceae – Розоцветные





Clausia aprica (Stephan) Korn.-Trotzky –
Клаусия солнцепечная
Brassicaceae – Капустные (крестоцветные)





Carum carvi L. – Тмин обыкновенный
Апиaceae – Сельдерейные (Зонтичные)





Lathyrus sylvestris L. – Чина лесная

Fabaceae – Бобовые





Onobrychis arenaria (Kit.) DC. –
Эспарцет песчаный
Fabaceae – Бобовые





Caragana arborescens Lam. –
Карагана древовидная
Fabaceae – Бобовые





Hyoscyamus niger L. – Белена черная

Solanaceae – Пасленовые





Lamium album L. – Яснотка белая
Lamiaceae – Яснотковые (губоцветные)





Cichorium intybus L. –
Цикорий обыкновенный
Asteraceae – Астровые (сложноцветные)





Helianthus annuus L. –
Подсолнечник однолетний
Asteraceae – Астровые (сложноцветные)





Polygonatum odoratum (Mill.) Druce –
Купена душистая
Convallariaceae – Ландышевые





Dactylis glomerata L. – Ежа сборная
Poaceae – Мятликовые (злаковые)



Глоссарий

1. **Арогенез** – одно из главных направлений биологического прогресса при котором происходит прогрессивное изменение организации организмов и их функций, способствующее повышению уровня жизнедеятельности.

Термин введен советским ученым-биологом А.Н. Северцовым.



[К содержанию...](#)



Глоссарий

2. **Корень** – осевой подземный вегетативный орган высших растений (кроме моховидных), обладающий неограниченным ростом и положительным геотропизмом. Основными функциями корня являются:
- прикрепление растения к субстрату (заякоревания);
 - поглощение из почвы воды и минеральных веществ.



Глоссарий

3. **Побег** – орган высших растений, состоящий из стебля, листьев и почек.

Основными функциями побега являются:

- воздушное питание (фотосинтез);
- испарение влаги (транспирация);
- проведение веществ;
- газообмен;
- размножение.

Выделяют *вегетативные, генеративные и смешанные (вегетативно-генеративные)* побеги.

[К содержанию...](#)



Глоссарий

4. **Стебель** – осевой орган высших растений. Основными функциями являются:
- поддержание тела растения в пространстве;
 - проведение веществ;
 - участие в процессах фотосинтеза, газообмена и транспирации.



Глоссарий

5. **Лист** – боковой вегетативный орган высших растений. Лист состоит из листовой пластинки, черешка и прилистников. Функциями листа являются:

- фотосинтез;
- газообмен;
- транспирация.

Выделяют *простые*, имеющие одну листовую пластинку (береза, подорожник), и *сложные* листья, имеющие несколько листовых пластинок (рябина, земляника).



[К содержанию...](#)



Глоссарий

6. **Почка** – зачаточный, еще не развернувшийся побег, на верхушке которого находится конус нарастания. Почки развиваются в пазухах листьев (пазушные) или на конце побега (верхушечные).

Почки, включающие зачатки вегетативных побегов – *листовые*, включающие зачатки генеративных побегов – *генеративные* (бутоны), включающие зачатки вегетативных и генеративных органов – *смешанные*.



Глоссарий

7. **Цветок** – орган размножения покрытосеменных растений, представляющий собой видоизмененных побег. В цветке объединены процессы полового (гаметогенез) и бесполого (спорогенез) размножения.

Основными частями являются:

- *околоцветник* (чашечка и венчик);
- *андроцей* (совокупность тычинок);
- *гинецей* (совокупность пестиков).



[К содержанию...](#)



Глоссарий

8. **Двойное оплодотворение** – процесс оплодотворения, присущий цветковым растениям. При двойном оплодотворении происходит слияние одного спермия (n) с яйцеклеткой (n) в результате чего образуется зигота ($2n$). Другой спермий сливается с центральным ядром зародышевого мешка, образуя особую ткань для питания зародыша эндосперм ($3n$).

Процесс впервые описан С.Г. Навашиным в 1898 году.



[К содержанию...](#)



Глоссарий

9. **Эндосперм покрытосеменных** – особая триплоидная ($3n$) питательная ткань, образующаяся в процессе двойного оплодотворения и служащая для питания, роста и первичной дифференциации зародыша растения.



[К содержанию...](#)



Глоссарий

10. Плод – орган размножения цветковых растений, образующийся из цветка и включающий семена. Состоит из трех слоев перикарпия (околоплодника):

- *экзокарпий* – наружный;
- *мезокарпий* – средний;
- *эндокарпий* – внутренний.

В зависимости от формирующих их гинецеев выделяют *монокарпные* (костянка), *апокарпные* (многоорешек, многолистовка) и *ценокарпные* (ягода, яблоко) плоды.



[К содержанию...](#)



Глоссарий

- 11. Семя** – орган полового размножения и расселения растений, развивающийся из семязачатка и завязи. Состоит из покровов (кожуры), образованных 1-2 интегументами, зародыша и эндосперма и (или) перисперма.



К содержанию...



Проверочный тест

1. Цветковые растения появились:

1. В протерозое;
2. В палеозое;
3. В мезозое;
4. В кайнозое.



К содержанию...



Проверочный тест

1. Правильный ответ: 3 – в мезозое.



К содержанию...



Проверочный тест

2. Предками цветковых растений являются:
1. Плауновидные;
 2. Хвощевидные;
 3. Папоротниковидные;
 4. Голосеменные.



К содержанию...



Проверочный тест

2. Правильный ответ: 4 – голосеменные.



К содержанию...



Проверочный тест

3. Примерный объем отдела покрытосеменные:

1. 3 тыс. видов;
2. 30 тыс. видов;
3. 300 тыс. видов;
4. 3 млн. видов.



К содержанию...



Проверочный тест

3. Правильный ответ: 3 – 300 тыс. видов.



К содержанию...



Проверочный тест

4. Бинарную номенклатуру в ботанику и зоологию ввел:
1. Ж.-Б. Ламарк;
 2. Ч. Дарвин;
 3. К. Линней;
 4. М.И. Ломоносов.



К содержанию...



Проверочный тест

4. Правильный ответ: 3 – К. Линней.



К содержанию...



Проверочный тест

5. Вероятный механизм появления однодольных называется:
1. Арогенез;
 2. Педогенез;
 3. Филогенез;
 4. Онтогенез.



К содержанию...



Проверочный тест

5. Правильный ответ: 2 – педогенез.



К содержанию...



Проверочный тест

6. В отделе Покрытосеменные выделяется:

1. Один класс;
2. Два класса;
3. Три Класса;
4. Четыре класса.



К содержанию...



Проверочный тест

6. Правильный ответ: 2 – два класса.



К содержанию...



Проверочный тест

7. Эпидерма листьев у большинства однодольных:
1. Прямостенная;
 2. Извилистостенная;
 3. Складчатая.



К содержанию...



Проверочный тест

7. Правильный ответ: 1 – пряمو**с**тенная.



К содержанию...



Проверочный тест

8. Для листьев однодольных растений характерно жилкование:
1. Параллельное;
 2. Пальчатое;
 3. Перистое;
 4. Сетчатое.



К содержанию...



Проверочный тест

8. Правильный ответ: 1 – параллельное.



К содержанию...



Проверочный тест

9. Для большинства двудольных характерны цветки:
1. Двухчленные;
 2. Трехчленные;
 3. Пятичленные;
 4. Семичленные.



К содержанию...



Проверочный тест

9. Правильный ответ: 3 – пятичленные.



К содержанию...



Проверочный тест

10. Семейство Пасленовые относится к классу:

1. Двудольные;
2. Однодольные;
3. Хвощевые;
4. Маршанциевые.



К содержанию...



Проверочный тест

10. Правильный ответ: 1 – двудольные.



К содержанию...



Проверочный тест

11. Одним из характерных плодов лютиковых является:
1. Коробочка;
 2. Стручок;
 3. Многоорешек;
 4. Семянка.



К содержанию...



Проверочный тест

11. Правильный ответ: 3 – многоорешек.



К содержанию...



Проверочный тест

12. Характерные листья лютиковых:

1. Простые;
2. Тройчатосложные
3. Пальчатосложные;
4. Перистосложные.



К содержанию...



Проверочный тест

12. Правильный ответ: 1 – простые.



К содержанию...



Проверочный тест

13. Для большинства лютиковых характерно наличие:

1. 2-х тычинок;
2. 4 -х тычинок;
3. 5-ти тычинок;
4. Большого числа тычинок.



К содержанию...



Проверочный тест

13. Правильный ответ: 4 – большого числа тычинок.



К содержанию...



Проверочный тест

14. Семейство Лилейные относится к классу:

1. Двудольные;
2. Однодольные;
3. Хвощевые;
4. Маршанциевые.



К содержанию...



Проверочный тест

14. Правильный ответ: 2 – однодольные.



К содержанию...



Проверочный тест

15. Плоды лилейных :

1. Коробочки;
2. Стручки;
3. Ягоды;
4. Орешки.



К содержанию...



Проверочный тест

15. Правильный ответ: 1 – коробочки.



К содержанию...



Проверочный тест

16. Цветки лилейных:

1. Актиноморфные;
2. Зигоморфные;
3. Асимметричные.



К содержанию...



Проверочный тест

16. Правильный ответ: 1 – актиноморфные.



К содержанию...



Проверочный тест

- Если вы правильно ответили на **11 вопросов и более**, то считайте, что **материал усвоен!**
Примите наши поздравления!
- Если вы правильно ответили на меньшее число вопросов, **прочитайте текст пособия еще раз** и вновь попробуйте свои силы! Удачи!



[К содержанию...](#)



Рекомендуемая литература

- У вас возникли **вопросы**? Вы хотите **узнать больше**? Ответы на вопросы можно **узнать здесь**.
- **Атлас-гербарий лекарственных, дикорастущих и декоративных растений Сибири. Электронный атлас / М.А. Ханина [и др.]. – Новосибирск: НГМУ, 2010.**



[К содержанию...](#)



Рекомендуемая литература

- **Барабанов, Е.И.** Ботаника / Е.И. Барабанов, С.Г. Зайчикова. – М.: Издательский дом «Академия», 2007. – 480 с.
- **Еленевский, А.Г.** Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н.Тихомиро. – М.: Издательский дом «Академия», 2006. – 464 с.
- **Яковлев, Г.П.** Ботаника. Учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько, В.И. Дорофеев. – С-Пб.: СпецЛит, издательство СПХФА, 2008. – 688 с.



Рекомендуемая литература

- ***Жизнь растений*** / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: «Просвещение», 1980-1982. т 5-6.
- ***Миркин, Б.М.*** Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.А. Мулдашев. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- ***Определитель растений Новосибирской области*** / под ред. И.М. Красноборова. – Новосибирск: Наука, 2000. – 492 с.



Рекомендуемая литература

- **Определитель растений on-line** (Открытый атлас сосудистых растений России и сопредельных стран). – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru/>
- **Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»**. – Режим доступа: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>



[К содержанию...](#)



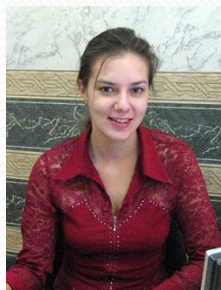
Авторы:



Качкин Константин Вячеславович – доцент кафедры фармакогнозии и ботаники НГМУ, кандидат биологических наук.



Круглов Дмитрий Семенович – старший преподаватель кафедры фармакогнозии и ботаники НГМУ, кандидат технических наук.



Макарова Дарья Леонидовна – преподаватель кафедры фармакогнозии и ботаники НГМУ, кандидат фармацевтических наук.



Ханина Миниса Абдуллаевна – заведующая кафедрой фармакогнозии и ботаники НГМУ, доктор фармацевтических наук, профессор.

К содержанию...



Контактная информация:

Кафедра фармакогнозии и ботаники
фармацевтического факультета НГМУ

Тел.: 225-07-13

E-mail: *kkachkin@gmail.com*



В начало...

К содержанию...