Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

С. В. Жадько, Н. М. Дайнеко

БОТАНИКА.
ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ
(часть 3)

Практическое руководство
для студентов специальности 1-31 01 01-02
«Биология»

Чернигов
2019

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

УДК 581.1
ББК 28.591 я73
Ж 15

Рецензенты:
кандидат биологических наук Н.И. Тимохина;
кандидат биологических наук А.В. Гулаков.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Жадько С. В., Дайнеко Н. М.
Ж 15 Ботаника. Высшие сосудистые растения (часть 3): практ. рук-во / С.В. Жадько, Н. М. Дайнеко; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – 2-изд., перераб. и доп. – Чернигов: Десна Полиграф, 2019. – 40 с.

Практическое руководство ставит своей целью оптимизировать учебно-познавательную деятельность студентов по усвоению материала о представителях покрытосеменных растений. Оно может быть использовано как на лабораторных занятиях по соответствующим темам курса «Ботаника», так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам биологического факультета.

УДК 581.1
ББК 28.591 я73

© Жадько С. В., Дайнеко Н. М., 2019
© УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», 2019

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Содержание

Введение …… 4
Занятие 12. Класс двудольные: подкласс ламииды…… 5
Занятие 13. Класс однодольные (Liliopsidae), подкласс Алисматиды (Alismatidae)……..… 17
Занятие 14. Подкласс Лилииды (Liliidae)…….….. 24
Литература …… 37

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Введение

Практическое руководство по курсу «Ботаника» предназначено для студентов 2 курса специальности 1-31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)» составлено с целью повышения уровня усвоения учебного материала по курсу «Ботаника». Практическое руководство охватывает следующий раздел: «Класс двудольные, подкласс Ламииды» и «Класс однодольные» и его темы: подклассы алисматиды и лилииды.

Практическое руководство соответствует учебной программе курса «Ботаника». Материал по каждой теме (занятию) начинается с плана, затем следует изложение теоретической части, перечисляются материалы и оборудование, ставится цель занятия. Далее приведены лабораторные работы с комментариями по их выполнению, а также задания для самостоятельной работы студентов. В конце каждого занятия имеются вопросы, которые могут быть использованы преподавателем для текущего контроля усвоения знаний, а также студентами для самоконтроля.

При подготовке практического руководства использована информация, изложенная в пособиях и учебниках белорусских и российских ученых, приводится список использованных источников.

Руководство адресовано студентам специальности 1 – 31 01 01-02 – «Биология (научно-педагогическая деятельность)», может быть использовано студентами специальности 1-75 01 01 – «Лесное хозяйство», быть полезно для учителей биологии и студентов специализации «Ботаника».

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Занятие 12. Подкласс ламииды (Lamiidae)

Семейство пасленовые (Solanaceae)

Кустарники, травы, лианы, реже деревья с очередными цельными или рассеченными листьями без прилистников. Цветки обоеполые, правильные, редко слегка зигоморфные, в цимозных, тирсоидных соцветиях или монохазиях, иногда одиночные. Околоцветник 5-членный. Чашечка сростнолистная, обычно глубокораздельная, остающаяся и часто при плодах увеличивающаяся. Венчик сростнолепестный с короткой или длинной трубкой и 5-лопастным колесовидным или воронковидным отгибом. Диск. Тычинок 5 или меньше (тогда 1-3 превращены в стаминодии). Тычиночные нити обычно короткие, прикрепленные к трубке венчика. Пыльники крупные, часто сближенные в центре цветка, иногда неравные. Завязь верхняя, из 2 плодолистиков, расположенных косо по отношению к средней линии цветка 2- (3-5-) гнездная. Семязачатков много, анатропных, с 1 интегументом, развивающихся на толстых плацентах, возникающих из перегородок или (если завязь 5-гнездная) центральных углов завязи. Столбик с 2-раздельным или 2-лопастным рыльцем. Плод – ягода или коробочка. Семена с эндоспермом и часто скульптурированной семенной кожурой. Очень характерно срастание осей с черешками листьев. Сосудистые пучки биколлатеральные. Практически все виды содержат алкалоиды.

Это крупное семейство - одно из самых важных в экономическом отношении. В нашей флоре дикорастущих пасленовых очень мало и в средней полосе, не считая сорняков, всего 1 вид – *паслен сладкогоръкий* (*Solanum dulcamara).*

Пасленовые – довольно характерное семейство, как правило, легко различаемое в природе. У пасленовых сростнолепестные, правильные, 5-членные венчики и многосеменные плоды. Очень характерно срастание черешков листьев с осями, а иногда и побегов различных порядков друг с другом (фасциация), что вызывает непонятное на первый взгляд явление (например, лист как будто расположен в пазухе листа). Пасленовые обладают, как правило, специфическим запахом.

Исключительное хозяйственное значение имеет *картофель* (*Solanum tuberosum*), происходящий из западной части Южной Америки. Большое значение имеют *томаты*, или *помидоры* (*Lycopersicum esculentum*), происходящие также из Южной Америки, *баклажаны* (*Solanum melongena*) и *красный*, или *стручковый, перец* (*Capsicum annuum*). Баклажаны происходят, по-видимому, из Индии, а красный перец - из тропической Америки.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Семейство норичниковые (Scrophulariaceae)

Травы, нередко полупаразиты, иногда кустарники с очередными или супротивными цельными или рассеченными листьями без прилистников. Цветки обоеполые зигоморфные, редко почти актиноморфные в соцветиях различного типа. Околоцветник 5-членный. Чашечка сростнолистная, часто почти до основания рассеченная. Венчик сростнолепестный, с трубкой различной длины и 4-лопастным (вследствие срастания), редко 5-лопастным отгибом, чаще всего 2-губый, иногда с мешковидным выростом при основании или шпорой. Диск. Тычинок 4, из которых 2 более длинные, или всего 2. Тычиночные нити прикреплены к трубке венчика. Завязь верхняя, из 2 плодолистиков, расположенных медианно, 2-гнездная, с большим числом анатропных семязачатков с 1 интегументом. Семязачатки возникают на плацентах, развивающихся из перегородок. Столбик с цельным, реже 2-раздельным рыльцем. Плод – коробочка. Семена с эндоспермом.

Интересная особенность семейства заключается в том, что оно играет примерно одинаковую роль в весьма удаленных друг от друга районах. Так, например, и в средней полосе европейской части России, и на Кубе встречается по 15-17 родов норичниковых.

Цветы норичниковых, особенно венчики, крайне разнообразны (в гораздо большей степени, чем у губоцветных, пасленовых или бурачниковых). Венчик может быть практически правильным (*коровяк* - *Verbascum*), 4-лопастным, с неравными лопастями и трубкой (*вероника* - *Veronica*), 2-губым без шпорца (*марьянник* - *Melampyrum*), 2-губым со шпорцем (*льнянка* - *Linaria*). 2-губые бесшпорцевые цветки очень напоминают цветки губоцветных. К тому же андроцей в таких цветках состоит, как и у губоцветных, из 2 более длинных и 2 более коротких тычинок (тычинки двубратственные). Опылители тоже общие - разные виды шмелей. Однако, несмотря на супротивные листья и часто встречающиеся у норичниковых 4-гранные стебли, близкого родства с губоцветными у них нет. Слишком уж различны их гинецеи и плоды. Таким образом, черты сходства между губоцветными и норичниковыми можно считать хорошим примером конвергенции.

Норичниковые – энтомофильны, причем способы опыления довольно разнообразны.

Не менее половины (!) всех видов семейства (около 60 родов) – полупаразиты лугов, степей и саванн. Они способны осуществлять фотосинтез, но воду и питательные вещества получают из корней растений-хозяев, к которым присасываются. Многие из них, такие как *погремки* (*Rhinanthus*), *очанки* (*Euphrasia*), сильно снижают

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

урожайность лугов. Существуют все переходы между факультативным полупаразитизмом и облигатным паразитизмом. Есть виды, у которых фотосинтез почти не происходит, а листья имеют красноватую окраску. К замечательным представителям нашей флоры принадлежит и настоящий паразит из норичниковых. Это *петров крест* (*Lathraea squamaria*), паразитирующий большей частью на орешнике. После цветения вся надземная часть отмирает.

Очень немногие норичниковые имеют несомненное положительное хозяйственное значение: лекарственное, декоративное.

Семейство бурачниковые (Boraginaceae)

Травы, кустарники, деревья, иногда лианы с очередными простыми цельными листьями без прилистников. Цветки обоеполые, правильные, в завитках, часто собранных в сложные тирсоидные соцветия. Околоцветник 5-членный. Чашечка свободно- или сростнолистная. Венчик с колесовидным или колокольчатым отгибом и трубкой различной длины, в зеве обычны чешуйки. Часто - диск. Тычинок 5, тычиночные нити прикреплены к трубке венчика. Завязь верхняя, 2-гнездная, 4-гнездная или полностью 4-лопастная. Семязачатков 4, анатропных, суббазальных, с 1 интегументом. Столбик цельный или с 2 стилодиями, иногда последние 2-раздельные. Столбик верхушечный или (при 4-лопастной завязи) гинобазический. Плод распадается на 4 орешковидные части (эремы) или же плод – костянка. Семена без эндосперма, редко – с эндоспермом. Характерны жесткие щетинистые волоски.

100 родов и 2000 видов во всех зонах земного шара, особенно в Средиземноморье и притихоокеанской части Северной Америки. Очень многочисленны бурачниковые в горных районах Кавказа и Средней Азии.

Бурачниковые – энтомофильное семейство. Многие представители, особенно обладающие заметной трубкой венчика, охотно посещаются перепончатокрылыми и бабочками. Чешуйки в зеве препятствуют проникновению нежелательных мелких насекомых.

Полезных в хозяйственном отношении растений в семействе немного, встречаются декоративные вид.

Семейство яснотковые (Lamiaceae)

Травянистые растения, полукустарники и кустарники, иногда деревья или лианы. На всех или на некоторых частях большинства видов расположены железки, выделяющие эфирные масла сложного

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

состава, чем объясняется свойственный им ароматический запах. Стебли прямостоячие, изредка стелющиеся и укореняющиеся, обычно четырехгранные, причем грани могут быть плоскими, выпуклыми или вогнутыми. Листья супротивные, очень редко мутовчатые, обычно цельные, часто цельнокрайние, с перистым жилкованием, без прилистников.

Цветки розовые, лиловые, сиреневые, желтые, белые, часто пестроокрашенные, обоеполые, во многих родах наряду с обоеполыми встречаются женские цветки с рудиментарными тычинками, а также, но значительно реже, мужские цветки с рудиментом гинецея либо клейстогамные цветки. Цветки собраны в так называемые ложные мутовки, которые составлены двумя супротивными полузонтиками, несущими прицветники. Оси этих первичных соцветий обычно сильно укорочены, составляющие их цветки кажутся расположенными непосредственно в пазухах листьев и формируют в свою очередь общие колосовидные, реже кистевидные, метельчатые или головчатые соцветия.

Чашечка пятичленная, изредка четырехчленная, чрезвычайно разнообразная по строению: трубчатая, колокольчатая, воронковидная или шаровидная, либо двугубая без каких бы то ни было зубцов, либо более или менее двугубая с 5 зубцами различной длины, либо актиноморфная с 5 (4) зубцами одинаковой длины. Чашечка остающаяся при плодах, иногда разрастающаяся или ярко окрашивающаяся.

Венчик пятичленный, спайнолепестный, состоит из трубки и двугубого отгиба, верхняя губа образована двумя сросшимися лепестками, нижняя – тремя. Верхняя губа плоская или выпуклая, иногда цельнокрайная или кажется отсутствующей, нижняя губа обычно крупная, трехлопастная, с более крупной и, в свою очередь, двулопастной средней лопастью.

Некоторые рода имеют короткий и почти актиноморфный венчик с 4-5 лопастями. Тычинки в числе 4 штук, иногда редуцированы до 2 штук. Редуцированные тычинки иногда сохраняются в виде стаминодиев, иногда встречается рудимент пятой исчезнувшей тычинки. Гинецей из 2 плодолистиков. Завязь верхняя. Каждое гнездо завязи делится пополам ложной перегородкой, вследствие чего она становится глубокочетырехлопастной. Плод – сухой, дробный, распадающийся на 4 односемянных орешкообразных доли, имеющих очень разнообразную форму.

221 род, 5600 видов. Космополит. Большинство родов и видов в умеренных районах Северного полушария, особенно в Средиземноморье.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

В декоративном садоводстве используются представители 65 родов, из которых наиболее популярен шалфей (*Salvia*). Многие яснотковые являются ценными эфиромасличными культурами, использующимися в медицине и парфюмерии.

Материалы и оборудование: гербарий растений семейств пасленовые, бурачниковые, норичниковые, таблицы, определители высших растений, бинокуляры, препарировальные иглы.

Цель: ознакомиться с диагностическими признаками представителей семейств, пасленовые, бурачниковые, норичниковые.

Задания

Задание 1. Изучить систематическое положение представителей семейств:

1.1 Пасленовые

Домен: Эукариоты – Eukaryota
Царство: Растения – Plantae
Отдел: Цветковые – Magnoliophyta
Класс: Двудольные – Magnoliopsida
Подкласс: Ламииды – Lamiidae
Порядок: Пасленовые – Solanales
Семейство: Пасленовые – Solanaceae

Дурман обыкновенный – *Datura stramonium*
Белена черная – *Hyoscyamus niger*
Паслен черный – *Solanum nigrum*
Паслен сладко-горький – *Solanum dulcamara*

Порядок: Бурачниковые – Boraginales
Семейство: Бурачниковые – Boraginaceae

Синяк обыкновенный – *Echium vulgare*
Медуница неясная – *Pulmonaria obscura*
Окопник лекарственный – *Symphytum officinale*
Незабудка болотная – *Myosotis palustris*

Порядок: Норичникоцветные – Scrophulariales
Семейство: Норичниковые – Scrophulariaceae

Норичник шишковатый – *Scrophularia nodosa*
Вероника дубравная – *Veronica chamaedris*
Марьянник дубравный – *Melampirum nemorosum*
Наперстянка пурпурная – *Digitalis purpurea*
Авран лекарственный – *Gratiola officinalis*
Коровяк медвежье ухо – *Verbascum thapsus*
Коровяк черный – *Verbascum nigrum*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Погремок малый – *Rhinanthus minor*
Петров крест чешуйчатый – *Lathraea squamaria*

Порядок: Яснoткоцветные – Lamiales

Семейство: Яснотковые –Lamiaceae

Зюзник европейский – *Lycopus europaeus*
Будра плющевидная – *Glehoma hederacea*
Мята полевая – *Mentha arvensis*
Буквица лекарственная – *Betonica officinalis*
Зеленчук желтый – *Galeobdolon luteum*
Яснотка белая – *Lamium album*
Пустырник пятилопастной – *Leonurus quinquelobatus*
Душица обыкновенная – *Origanum vulgare*
Эльсгольция реснитчатая – *Elsholtzia ciliata*
Живучка ползучая – *Ajuga reptans*
Тимьян обыкновенный, Чабрец – *Thymus serpillum*
Пикульник красивый – *Galeopsis speciosa*

Задание 2. Зарисовать диаграммы и составить формулы цветков представителей семейств:

2.1 пасленовые, используя рисунки 1-3 и гербарий;

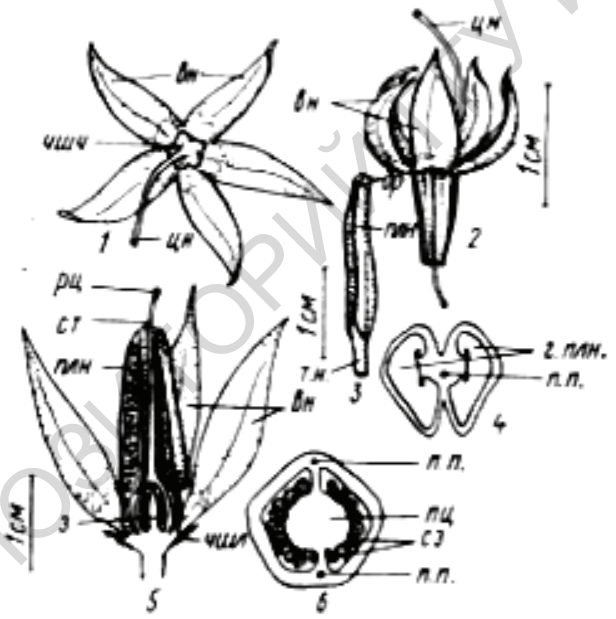

Рисунок 1 – Паслен сладко-горький: 1 – молодой цветок снизу, 2 – общий вид цветка на более поздней стадии развития, 3 – тычинка, 4 – поперечный срез завязи, 5 – продольный разрез цветка, 6 – поперечный разрез завязи; вн – венчик, г.пл. – гнезда пыльника, др – дырочки, з – завязь, плн – пыльник, п.п. – проводящий пучок, пц – плацента, рц – рыльце, сз – семязачатки, ст – столбик, т.н. – тычиночная нить, цн – цветоножка, чшл – чашелистик, чшч – чашечка.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

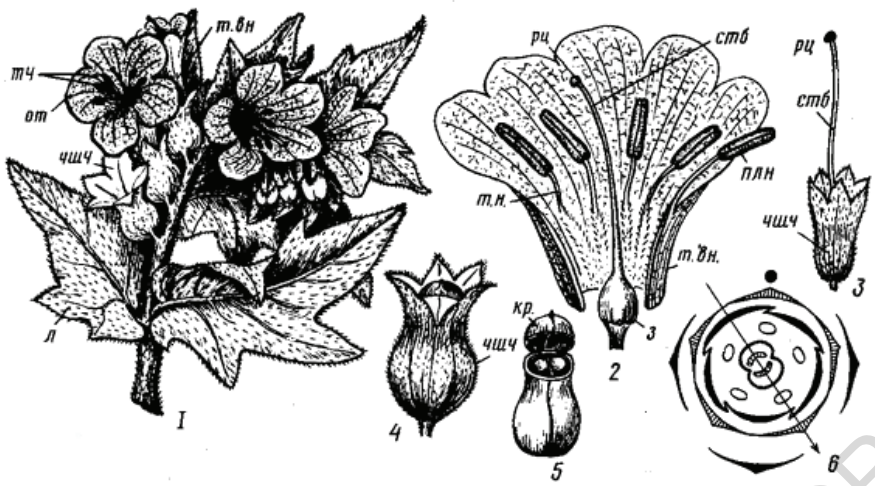

Рисунок 2 – Строение цветка белены черной. 1 – верхняя часть растения с цветками, листьями; 2 – развернутый венчик и пестик; 3 – чашечка (чшч) с выступающим из нее столбиком; 4 – плод, окруженный чашечкой; 5 – плод, вскрывающийся крышечкой (кр); 6 – диаграмма цветка; т.вн. – трубка венчика, от – отгиб, тч – тычинки, плн – пыльники, т.н. – тычиночные нити, з – завязь, стб – столбик, рц – мрыльце

Рисунок 3 - Строение цветков пасленовых. Скополия: 1 - верхняя часть цветущего растения. Дереза: 2 – разрез через цветок. Белена черная: 3 – верхняя часть цветущего растения, 4 – цветок (венчик развернут), 5 – вскрывающаяся коробочка. Белена белая: 6 – диаграмма цветка. Картофель: 7 – цветок, 8 – он же в продольном разрезе, 9 – плод. Дурман: 10 – коробочка, 11 – диаграмма цветка.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

2.2 Бурачниковые, используя рисунки 4-7 и гербарий;

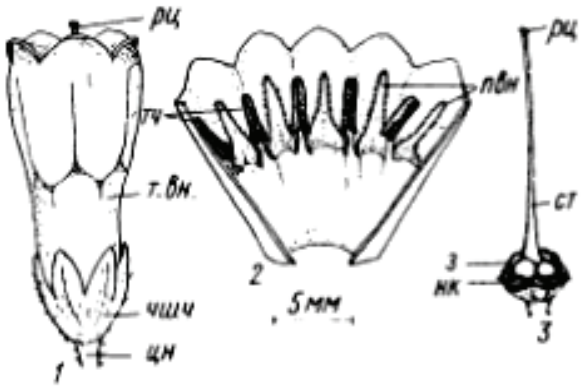

Рисунок 4 – Окопник шероховатый: 1 – общий вид цветка, 2 – развернутый венчик, 3 – пестик; з – завязь, нк – нектарник, пвн – привенчик, рц – рыльце, ст – столбик, т.вн. – трубка венчика, тч – тычинки, цн – цветоножка, чшч – чашечка

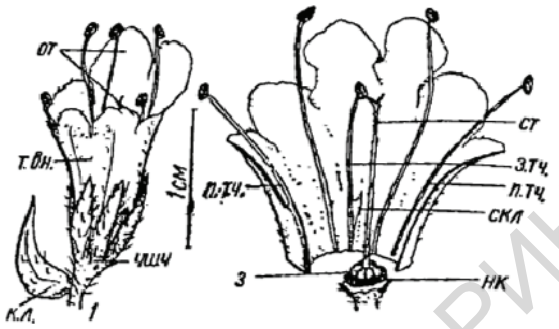

Рисунок 5 - Синяк обыкновенный: 1 – общий вид цветка, 2 – развернутый венчик с андроцеем и пестик; чшч – чашечка, т. вн. – трубка венчика, от – отгиб, п. тч. – передняя тычинка, з. тч. – задняя тычинка, скл – складка, з – завязь, ст – столбик, нк – нектарник

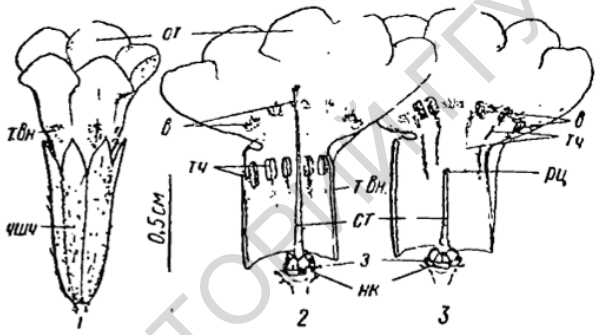

Рисунок 6 – Медуница неясная: 1 – общий вид цветка, 2 и 3 – развернутый венчик с андроцеем и пестик; к.л. – кроющий лист, чшч – чашечка, т. вн. – трубка венчика, от – отгиб, п. тч. – передняя тычинка, з. тч. – задняя тычинка, скл – складка, з – завязь, ст – столбик, нк – нектарник

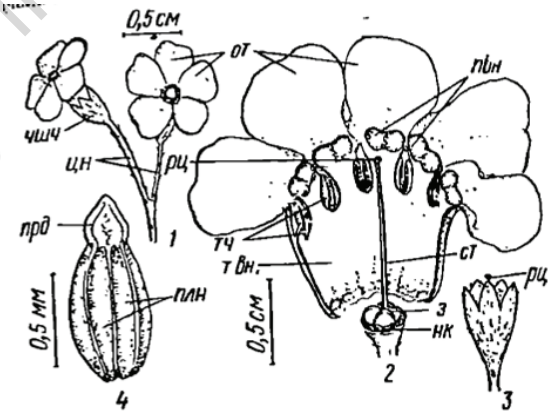

Рисунок 7 – Незабудка болотная: 1 – общий вид цветка, 2 и 3 – развернутый венчик и пестик, 3 – чашечка (чшч), 4 – пыльник; цн – цветоножки, т. вн. – трубка венчика, от – отгибы, пвн – привенчик, тч – тычинки, плн – пыльник, прд – придаток, з – завязь, ст – столбик, рц – рыльце, нк – нектарники

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

2.3. норичниковые, используя рисунки 8-12 и гербарий;

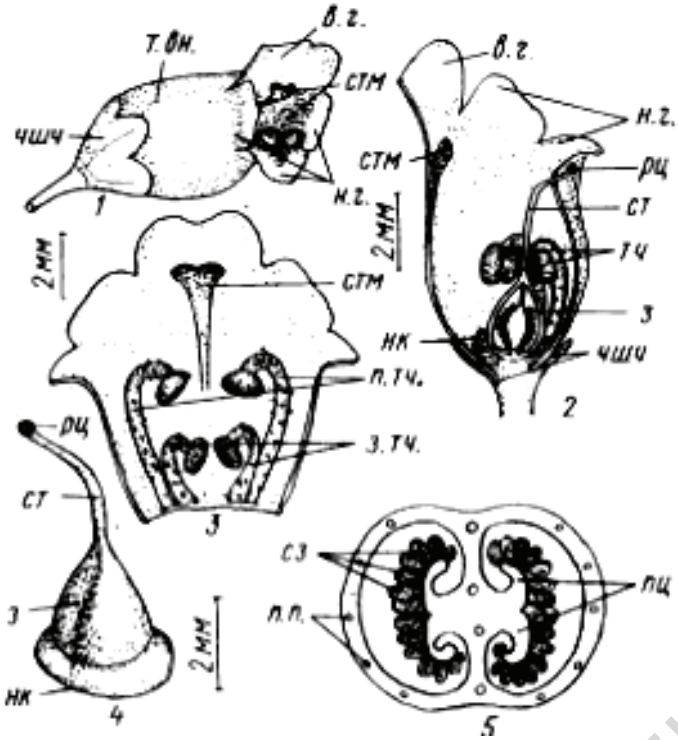

Рисунок 8 – Норичник шишковатый: 1 – общий вид цветка, 2 – продольный разрез цветка, 3 – развернутый венчик, 4 – пестик, 5 – поперечный разрез завязи; в.г. – верхняя губа, 3 – завязь, з.тч. – задние тычинки, н.г. – нижняя губа, нк – нектарник, п.п. – проводящие пучки, п.тч. – передние тычинки, пц – плаценты, рц – рыльце, сз – семязачатки, ст – столбик, стм – стаминодий, т.вн. – трубка венчика, тч – тычинки, чшч – чашечка

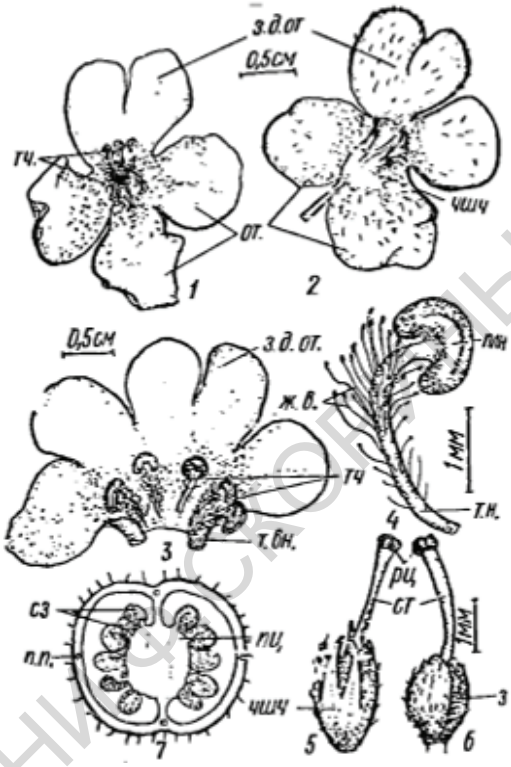

Рисунок 9 – Коровяк черный: 1 – цветок спереди, 2 – цветок снизу, 3 – развернутый венчик, 4 – тычинка, 5 – чашечка (чшч), окружающая завязь (з), 6 – пестик, 7 – поперечный срез завязи, т. вн. – трубка венчика, от – отгибы, з. д. от. – задние доли отгибов, тч – тычинки, плн – пыльник, т. н. – тычиночная нить, ж.в. – железистые волоски, ст – столбики, рц – рыльца, пц – плацента, сз – семязачатки, п.п. – проводящий пучок

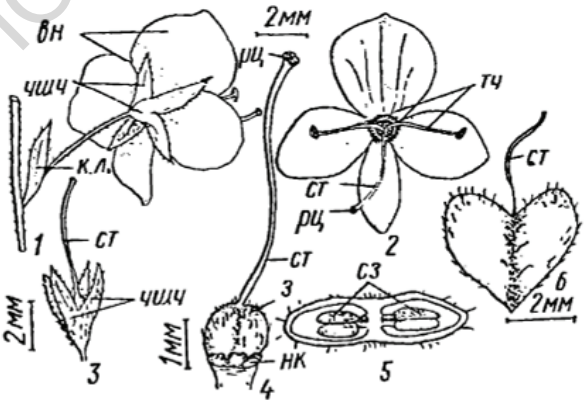

Рисунок 10 – Вероника дубравная: 1 – общий вид цветка снизу, 2 – цветок спереди, 3 – чашечка (чшч) с выступающим из нее столбиком (ст), 4 – пестик, 5 – поперечный срез завязи, 6 – плод; к.л. – кроющий лист, вн – венчик, тч – тычинки, з – завязь, рц – рыльце, сз – семязачатки, нк – нектарник

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

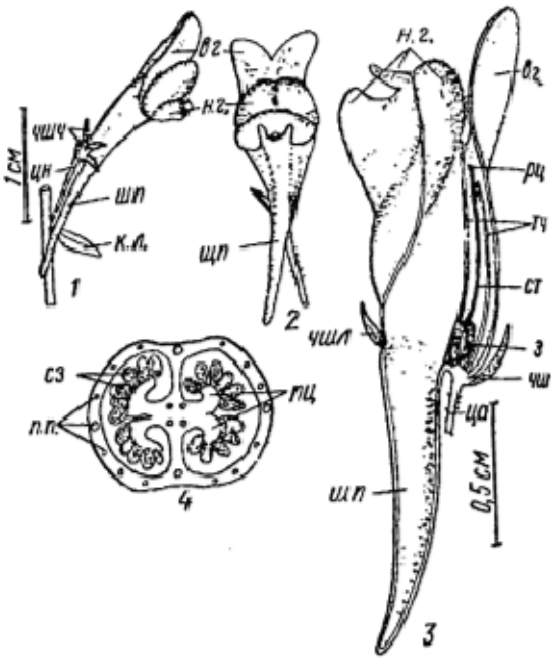

Рисунок 11 – Льнянка обыкновенаая: 1 – цветок сбоку, 2 – цветок спереди, 3 – продольный разрез цветка, 4 – поперечный срез завязи; к.л. – кроющий лист, цн – цветоножка, чшч – чашечка, чшл – чашелистик, в.г. – верхние губы венчиков, н.г. –нижняя губа венчика, шп – шпорец, тч – тычинки, з – завязь, ст – столбик, рц – рыльце, сз – семязачатки, пц – плаценты, п.п. – проводящие пучки

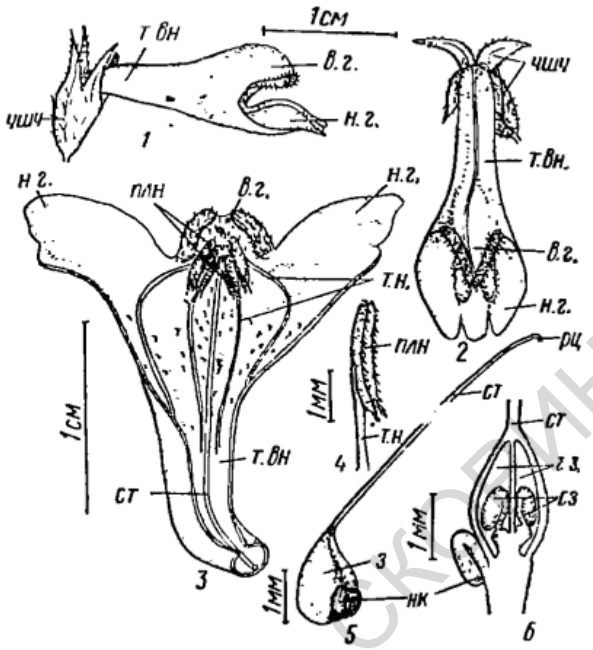

Рисунок 12 – Марьянник дубравный: 1 – цветок сбоку, 2 – цветок сверху, 3 – развернутый венчик с андроцеем и столбиком (ст), 4 – тычинки, 5 – пестик, 6 – продольный срез завязи; чшч – чашечка, твн – трубка венчика, в.г. – верхняя губа венчика, н.г. – нижняя губа венчика, т.н. – тычиночные нити, плн – пыльники, з – завязь, рц – рыльце, г.з – гнезда завязи, сз – семязачатки, нк – нектарники

2.4. яснотковые, используя рисунки 13-16 и гербарий;

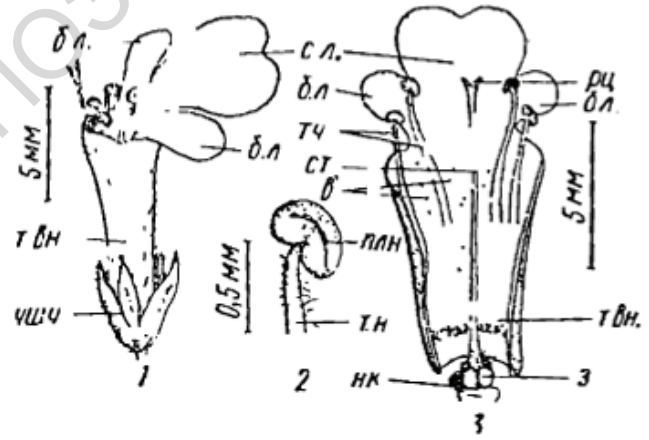

Рисунок 13 – Живучка ползучая: 1 – общий вид цветка, 2 – тычинка, 3 – развернутый венчик с пестиком; чшч – чашечка, т. вн. – трубка венчика, б. л. – боковые лопастинижней губы, с. л. – средняя лопасть нижней губы, тч – тычинки, т. н. – тычиночная нить, плн – пыльник, з – завязь, ст – столбик, рц – рыльце, нк – нектарник, в – волоски

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

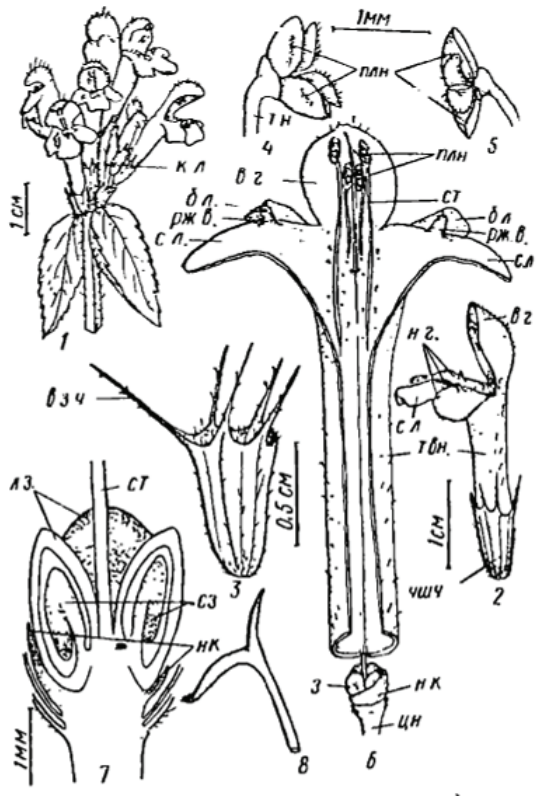

Рисунок 14 – Пикульник красивый: 1 – общий вид соцветия, 2 – общий вид цветка, 3 – чашечка (чшч), 4 и 5 – пыльники сбоку (4) и спереди (5), 6 – развернутый венчик с пестиком, 7 – продольный срез завязи, 8 – конечные лопасти столбика с рыльцем; к. л. – кроющий лист, цн – цветоножка, в з. ч. – верхний зубец чашечки, т. вн. – трубка венчика, в.г. – верхняя губа венчика, н.г. – нижняя губа венчика, б. л. – боковые лопасти нижней губы, с.л. – средняя лопасть нижней губы, рж. в. – рожковидный вырост, т.н. – тычиночная нить, плн – пыльники, з – завязь, л.з. – лопасти завязи, ст – столбик, сз – семязачатки, нк – нектарник

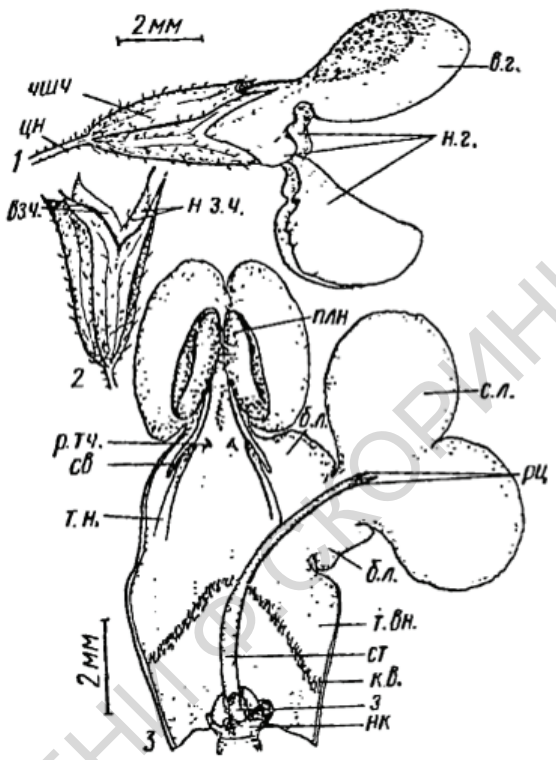

Рисунок 15 – Шалфей мутовчатый: 1 – общий вид цветка, 2 – чашечка (чшч), 3 – развернутый венчик с пестиком; цн – цветоножка, в з. ч. – верхние зубцы чашечки, н з. ч. – нижние зубцы чашечки, т. вн. – трубка венчика, в.г. – верхняя губа венчика, н.г. – нижняя губа венчика, б. л. – боковые лопасти нижней губы, с.л. – средняя лопасть нижней губы, т.н. – тычиночная нить, св – связник, плн – пыльник, р. тч. – редуцированная тычинка, к. в. – кольцо волосков, з – завязь, ст – столбик, рц –рыльце, нк – нектарник

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

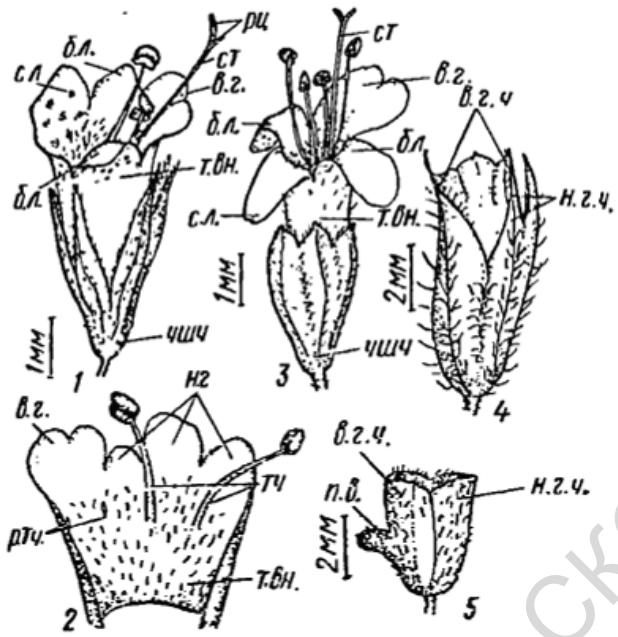

Рисунок 16 – Зюзник европейский (1, 2), мята полевая (3), черноголовка обыкновенная (4), шлемник обыкновенный (5).

Задание 3. Записать диагностические признаки одного из представителей семейств яснотковые, бурачниковые и норичниковые.

Задание 4. Задание для самостоятельной работы. Изучить по литературным данным и составить характеристику семейств яснотковые, бурачниковые и норичниковые.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Занятие 13. Класс однодольные (Liliopsidae), подкласс Алисматиды (Alismatidae)

Семейство частуховые (Alismataceae)

Многолетние или однолетние водные или земноводные травы. Цветки в кистевидных или метельчатых соцветиях, актиноморфные, обоеполые (реже однополые или полигамные), обычно с двойным околоцветником. Чашечка из 3 чашелистиков. Лепестков 3, иногда они отсутствуют вовсе. Тычинок 6 (результат расщепления трех исходных), 3 или много. Гинецей апокарпный, пестиков много, реже 6 или 3, расположенных на цветоложе циклически или спирально, иногда при основании сросшихся между собой. В каждом пестике 1 семязачаток, реже несколько. Плод – большей частью многоорешек. Семена без эндосперма.

13 родов и 100 видов; два рода распространены почти по всей Земле, остальные преимущественно в Северном полушарии, особенно в Северной Америке.

Частуха (*Alisma*). Многолетник с прикорневой розеткой листьев и мелкими обоеполыми цветками. Тычинок 6 (3×2). Пестики многочисленные, сжатые с боков, расположенные в виде кольца, с тонкими стилодиями. Плод – циклический многоорешек. 10 видов, 6 из них встречаются в России. Водные или прибрежные растения, у некоторых существуют четко различающиеся водные и наземные формы. Наиболее широко повсеместно распространена *частуха подорожниковая* (*A. plantago-aquatica*).

Семейство Alismataceae вместе с Hydrocharitaceae, Butomaceae, Potamogetonaceae и др. часто рассматривается как наиболее примитивная группа однодольных *болотниковые*, или *водолюбы* (Helobiae), сохранившая ряд примитивных признаков, унаследованных от общего предка, близкого к современным многоплодниковым: в частности, апокарпный гинецей, неопределенное число частей цветка, спиральное расположение тычинок и пестиков, отсутствие сосудов в стеблях и листьях. Однако на самом деле это группа, сильно специализированная в связи с приспособлением к водному или земноводному образу жизни. Сосуды здесь могли быть утрачены (в корнях они есть, но весьма своеобразны), о специализации свидетельствует и отсутствие эндосперма в семени. Что касается «полимерного» цветка стрелолиста, то сейчас множественность тычинок и пестиков в нем рассматривают как вторичное явление, производное от типичного для однодольных трехчленного цветка.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Семейство водокрасовые (Hydrocharitaceae)

Многолетние пресноводные или морские травы с очередными, супротивными, мутовчатыми или розеточными листьями, прикрепленные к грунту, плавающие на поверхности или в толще воды. Цветки мелкие, невзрачные или, наоборот, крупные и яркие, однополые (чаще) или обоеполые, актиноморфные, с двойным околоцветником, одиночные или в немногоцветковых цимозных соцветиях, снабженных при основании пленчатым покрывалом из 2 сросшихся кроющих листьев. Околоцветник обычно двойной, из 3 чашелистиков и 3 лепестков (редко простой околоцветник из 2 листочков). Тычинок 3-6 или несколько 3-6-членных кругов, редко всего 2; часто некоторые тычинки редуцированы до стаминодиев. Гинецей из (2)3-6(5) плодолистиков, паракарпный. Завязь нижняя, с неполными перегородками. Стилодии более или менее сросшиеся в столбик. Плоды многосемянные, ягодообразные. Семязачатки с двойным интегументом. Семена с эндоспермом гелобиального типа. Растения сильно специализированы в связи с водным образом жизни. Ксилема редуцирована.

До 15 родов и 100 видов в тропиках, субтропиках и областях умеренного климата. Морские растения, распространенные в Индийском, Атлантическом и Тихом океанах, нередко выделяют в особые маленькие семейства Thalassiaceae и Halophilaceae.

Очень разнообразны жизненные формы. У занесенной в прошлом веке в Евразию из Северной Америки *элодеи канадской* (*Elodea canadensis*) сильно ветвистые стебли и мутовчатые продолговатые листья. Над поверхностью воды поднимаются на тонких цветоносах одиночные невзрачные цветки. В Старый Свет занесены только женские экземпляры, поэтому плоды не образуются, но элодея необыкновенно энергично размножается вегетативно любыми обломками побегов и образует в водоемах обширные плотные заросли ("водяная чума").

Семейство Hydrocharitaceae занимает довольно изолированное положение в системе.

Семейство рдестовые (Potamogetonaceae)

Многолетние, редко однолетние водные травы, прикрепленные к грунту, с горизонтальными симподиальными корневищами. Листья очередные, лишь верхние супротивные или сближенные по 3 в мутовку, либо все погруженные в воду, либо погруженные и плавающие, в очертании от узколинейных до широкоовальных или яйцевидных. Погруженные листья сидячие, плавающие обычно с черешком. У

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

основания листьев развиты придатки, похожие на прилистники, почти свободные или сросшиеся. Цветки мелкие, преимущественно анемофильные, в колосьях (иногда всего о 2 цветках), возвышающихся над поверхностью воды, 4-членные. Относительно околоцветника существует 2 точки зрения. Одни исследователи считают, что у рдестовых 4 листочка околоцветника, другие полагают, что морфологически и физиологически функции околоцветника выполняют сильно разрастающиеся выросты связников тычинок. Тычинки в числе 4, противолежащие листочкам околоцветника, с почти сидячими экстрорзными пыльниками. Гинецей апокарпный, из 4 плодолистиков, в каждом пестике по одному анатропному крассинуцеллятному семязачатку (или семязачатки в онтогенезе из ортотропных становятся почти кампилотропными). Плод – четырехорешек, но нередко орешков развивается меньше. Семена с эндоспермом, гелобиального типа.

2 рода и около 100 видов в пресных и солоноватых водоемах почти по всему земному шару.

Семейство Potamogetonaceae принадлежит к группе сильно специализированных анемофильных и гидрофильных водных растений с апокарпным или мономерным гинецеем. Раньше в его состав включали роды *Ruppia, Zannichellia* и некоторые другие; сейчас их выделяют в особые семейства.

Материалы и оборудование: гербарий растений семейств частуховые, сусаковые, водокрасовые, рдестовые, аировые, таблицы, определители высших растений, бинокуляры, препарировальные иглы.

Цель: ознакомиться с диагностическими признаками представителей семейств, частуховые, сусаковые, водокрасовые, рдестовые, аировые.

Задания

Задание 1. Изучить систематическое положение представителей семейств:

Домен: Эукариоты – Eukaryota
Царство: Растения – Plantae
Отдел: Цветковые – Magnoliophyta
Класс: Однодольные – Liliopsida
Подкласс: Алисматиды – Alismatidae
Порядок: Частухоцветные – Alismatales
Семейство: Частуховые – Alismataceae
Частуха подорожниколистная – *Alisma plantago-aquatica*
Частуха ланцетолистная – *Alisma lanceolata*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia*
Порядок: Сусакоцветные – Butomales
Семейство: Сусаковые – Butomaceae
Сусак зонтичный – *Butomus umbellatus*
Порядок: Водокрасоцветные – Hydrocharitales
Семейство: Водокрасовые – Hydrocharitaceae
Водокрас лягушачий – *Hydrocharis morsus-ranae*
Элодея канадская – *Elodea canadensis*
Порядок: Рдестоцветные – Potamogetonaceae
Семейство: Рдестовые – Potamogetonaceae
Рдест плавающий – *Potamogeton natans*

Задание 2. Зарисовать диаграммы и составить формулы цветков представителей семейств, используя рисунки и гербарий: частуховые (17, 19), сусаковые (18), водокрасовые (20), рдестовые (22);

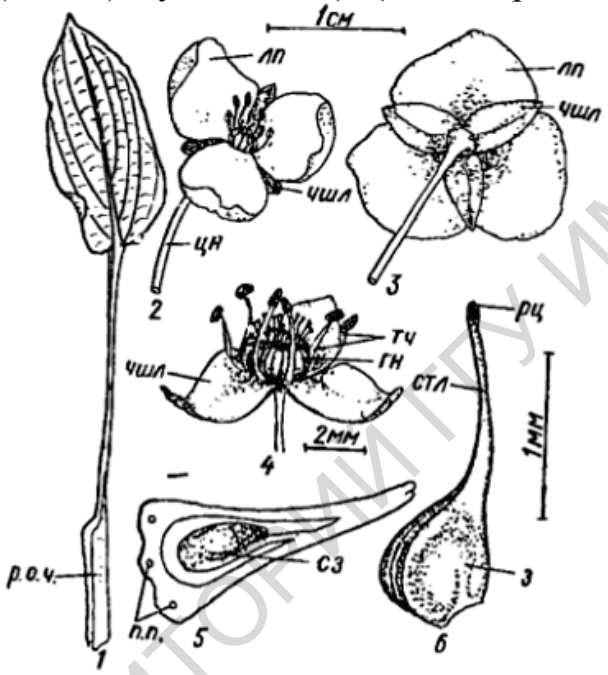

Рисунок 17 – Частуха подорожниковая. 1 – лист, 2 – цветок сверху, 3 – цветок снизу, 4 – цветок без венчика, 5 – поперечный срез завязи, 6 – пестик; р.с.ч. – расширенное основание черешка, цн – цветоножка, чшл – чашелистик, лп – лепесток, тч – тычинки, Гн – гинецей, з – завязь, стл – стилодий, рц – рыльце, сз – семязачаток, п.п. –проводящие пучки

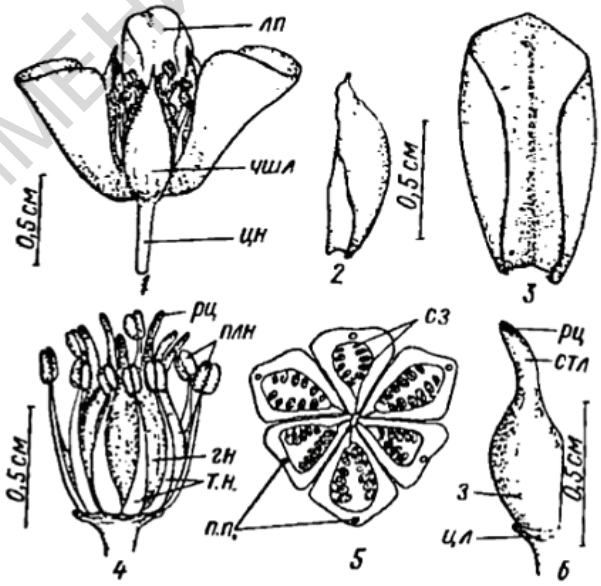

Рисунок 18 – Сусак зонтичный. 1– общий вид цветка, 2 – чашелистик (чшл) сбоку, 3 – лепесток (лп), 4 – цветок без околоцветника, 5 – поперечный срез завязей апокарпного гинецея, 6 – пестик; цн – цветоножка, цл – цветоложе, т.н. – тычиночные нити, плн – пыльники, гн – гинецей, з – завязь, стл – стилодий, рц – рыльце, сз – семязачатки, п.п – проводящие пучки

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

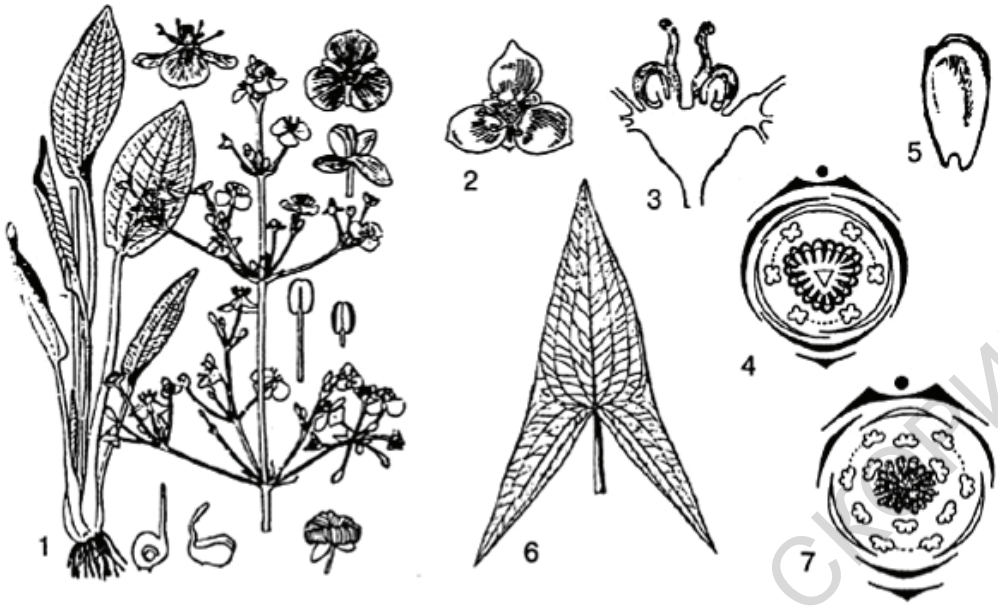

Рисунок 19 – Частуховые. Частуха : 1 – общий вид, 2 – цветок, 3 – он же в продольном разрезе, 4 – диаграмма цветка, 5 – плод. Стрелолист: 6 – лист. Эхинодорус: 7 – диаграмма цветка.

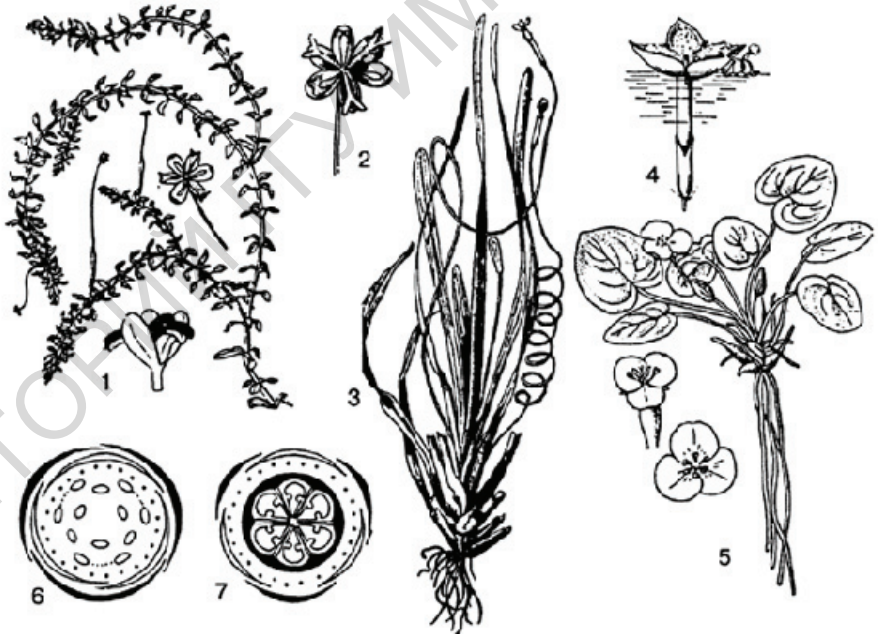

Рисунок 20 – Водокрасовые. Элодея канадская: 1 – общий вид, 2 – женский цветок. Валлиснерия: 3 – женский цветок с прилегающим мужским цветком. Водокрас: 5 – общий вид. Телорез: 6 – диаграмма мужского, 7 – диаграмма женского цветка.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Рисунок 21 – Alismatales: А-Д – *Acorus calamus* (Acoraceae): А – внешний вид цветка, извлеченного из початка, Б – диаграмма цветка, В – продольный разрез гинецея, Г – верхняя часть цветоноса, початок и основание мечевидного прицветного листа, Д – общий вид растения; Е – диаграмма цветка *Aponogeton modagascariensis* (Aponogetonaceae); Ж – диаграмма цветка *Alisma plantago-aquatica* (Alismataceae); К, Л – диаграмма (К) и цветок (Л) *Butomus umbellatus* (Butomaceae); М – *Posidonia oceanica* (Potamogetonaceae), цветок сбоку; Н-П – виды *Potamogeton* (Potamogetonaceae): Н – цветок, О – побег с терминальным соцветием, П – чешуйки в пазухе удаленного листа; 1 – плацента; 2 – семяпочка; 3 – цветонос; 4 – прицветный лист; 5 – крыловидный вырост на внутренней стороне тычинки; 6 – общее основание тычинки и листочка околоцветника; 7 – листочек околоцветника; 8 – пыльник; 9 – плавающий лист; 11 – чешуйки в пазухе листа; 12 – место прикрепления листовой пластинки; 13 – чашелистик; 14 – лепесток; 15 – стерильная часть соцветия, выделяющая запах (осмофор); 16 – рыльце.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Рисунок 22 – Рдестовые. Рдест плавающий: 1 – общий вид, 2 – цветок, 3 – листочек околоцветника и тычинка, 4 – диаграмма цветка. Рдест пронзеннолистный: 5 – общий вид.

Задание 3 Записать диагностические признаки одного из представителей изучаемых семейств.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Занятие 14. Подкласс Лилииды (Liliidae)

Семейство лилейные (Liliaceae)

Большей частью многолетние травы с очередными, часто прикорневыми цельнокрайними, редко пильчатыми листьями. Цветки обоеполые, правильные, в соцветиях различного типа, иногда одиночные. Околоцветник в двух кругах, 3-членный, венчико-, реже чашечковидный, свободно- или более или менее сростнолистный. Тычинок 6, в 2 кругах. Тычиночные нити свободные или сросшиеся. Завязь верхняя, 3-гнездная с многочисленными анатропными семязачатками с 2 интегументами. Столбик или стилодии. Плацентация центрально-угловая. Плод – коробочка, вскрывающаяся по гнездам или перегородкам, или ягода. Семена с эндоспермом, иногда – ариллус. Характерны корневища, луковицы и клубни. Выделение нектара – на перегородках завязи, иногда специальные нектарники на листочках околоцветника.

220 родов и 3500 видов по всему свету.

Крупное и широко распространенное семейство, входящее практически во все флоры земного шара. Среди лилейных немало лесных видов и родов – купена, ландыш, вороний глаз. Другие, напротив, предпочитают открытое пространство степей и даже пустынь – луки и тюльпаны. Третьи украшают собой высокогорные луга, подобно многим *лилиям* и *синим подснежникам* (*Scilla*). Есть представители, обитающие только в тропических странах или арктических областях.

Основной признак, объединяющий лилейные, – общий план цветка, выражающийся формулой * P_{3+3} A_{3+3} $G_{(3)}$ или * $P_{(3+3)}$ $A_{3+3}G_{(3)}$. Однако детали его строения разнообразны. У одних представителей околоцветник раздельнолистный, как, например, у тюльпанов и лилий, у других, напротив, сростнолистный. Среди последних *ландыш* (*Convallaria majalis*) и виды рода *купена* (*Polygonatum*). У ландыша околоцветник колокольчатый, а у купены листочки околоцветника и наружного и внутреннего круга срастаются в трубочку с 6 зубцами наверху. Цветки ландыша, а тем более обычного в европейских лесах *майника двулистного* (*Majanthemum bifolium*), невелики, у некоторых тюльпанов (рис. 194) они достигают 20 см в диаметре. Окраска цветков у лилейных самая разнообразная. От общего плана строения цветка имеются и отклонения. У майника, например, 4 листочка околоцветника, 4 тычинки и пестик из 2 плодолистиков, а у европейского *вороньего глаза* (*Paris quadrifolia*) листочков

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

околоцветника и тычинок по 8. У лилий, тюльпанов, луков плоды – коробочки, в подсемействах спаржевых и сассапарилевых – ягоды.

Для лилейных очень характерны луковицы (тюльпаны, гиацинты, луки) или клубнелуковицы (лилии). Однако в некоторых подсемействах вместо них развиваются корневища, часто сочные и мясистые (купена, ландыш).

Не все лилейные – травянистые растения. Следует особо отметить представителей рода *алоэ*, или *столетник* (*Aloe*), одного из характерных родов южноафриканского флористического царства. Своими суккулентными колюче-пильчатыми листьями алоэ напоминают американские агавы, подобно тому, как африканские кактусовидные молочаи напоминают кактусы. Сходство жизненных форм определяется здесь экологическими условиями. Для алоэ характерны колосовидные или метельчатые соцветия и трубчатый сростнолистный, сочный околоцветник. Многие виды обладают вторичным нарастанием стебля, как драцены. В тропиках и субтропиках всего мира распространен род *сассапариль* (*Smilax*), представленный лазающими, часто сильно колючими кустарниками, образующими трудно проходимые заросли. В России он встречается на Кавказе и на юге Дальнего Востока.

Лилейные делят на ряд подсемейств, нередко выделяемых в особые семейства, что вряд ли целесообразно, благодаря наличию многочисленных переходных форм. Упомянем некоторые из подсемейств с краткой характеристикой.

К лилейным относится очень большое число растений с крупными, красивыми цветками, давно используемых в садоводстве, как лилии, тюльпаны, гиацинты, эремурусы. Некоторые из них играют весьма важную роль в экономике целых стран, например Нидерландов.

К известнейшим овощным растениям принадлежит *репчатый лук* (*Allium cepa*), в диком состоянии не известный. Культивируются и другие виды, в том числе вегетативно размножаемый вид *чеснок* (*A. sativa*).

Некоторые лилейные имеют лекарственное значение. К древнейшим сердечным средствам народной медицины относится ландыш, содержащий ядовитые гликозиды. Горький на вкус экстракт из листьев алоэ используют при глазных заболеваниях, при лечении гнойных ран, ожогов и т.п.

Лилейные обычно рассматриваются как центральное семейство однодольных. От него довольно легко проводятся эволюционные линии к амариллисовым, ирисовым и др., связанные с зоофильной специализацией цветка. Связи с такими семействами, как злаки и осоки, выражены гораздо менее ясно.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Семейство ирисовые (Iridaceae)

Многолетние травы с очередными двурядно расположенными сидячими линейными листьями. Цветки обоеполые, правильные или зигоморфные, часто крупные и яркоокрашенные, в соцветиях различного типа, при основании с крупным, подсоцветным листом. Околоцветник двойной 3-членный, свободно- или сростнолистный. Тычинок 3. Завязь нижняя 3-гнездная с большим числом семязачатков с 2 интегументами. Столбик, вверху нередко многократно ветвящийся, иногда с лепестковидными ветвями. Плацентация центрально-угловая. Плод – коробочка, вскрывающаяся по гнездам. Семена с эндоспермом, нередко – ариллус. Часто – корневища, клубни, луковицы.

70 родов и 1500 видов во всех зонах, кроме холодных, особенно многочисленны в Южной Африке.

Очень подвинутое энтомофильное (в тропиках и орнитофильное) семейство, для которого характерно уникальное среди всех покрытосеменных преобразование рыльца. Рассмотрим подробнее цветок у рода *ирис* (*Iris*), около 200 видов которого обитают в различных районах Северного полушария, главным образом за пределами тропиков. Некоторые виды довольно далеко заходят на север. Все ирисы декоративны и во многих районах истребляются на букеты. Так, в Подмосковье за последние десятилетия стал довольно редок ранее обычный *ирис водяной* (*I. pseudacorus*), самый северный из наших видов. Околоцветник ирисов 3-членный, 2-круговой, причем особенно яркие и крупные листочки наружного круга. В них ясно можно различать ноготок и пластинку. Внутренние листочки околоцветника узкие и менее заметные. Они ориентированы вертикально. Лежащие против наружных листочков ветви столбика (стилодии с рыльцами) имеют совершенно лепестковидный облик и яркую окраску (рис. 198). Между такой "ветвью" и наружным листочком околоцветника находится тычинка с крупным пыльником. Таким образом, цветок ириса в биологическом отношении представляет собой как бы 3 "частных двугубых цветка", каждый из которых имеет нижнюю губу (листочек околоцветника), верхнюю губу (стилодий с рыльцем) и тычинку.

В качестве примера ирисовых с зигоморфными цветками можно привести *гладиолус* (*Gladiolus*) – крупный род, большинство видов которого сосредоточено в Южной Африке, в России – 2-3 вида.

Среди ирисовых очень много декоративных растений. Особой популярностью пользуются ирисы и гладиолусы. Специальные ирисовые и гладиолусовые общества пропагандируют, выводят путем скрещивания и распространяют поистине необозримое число сортов.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Ирисовые, очевидно, связаны в своем происхождении с лилейными, от которых они отличаются главным образом нижней завязью, одним кругом тычинок и в особенности своеобразием стилодиев и рылец. Этот признак ставит ирисовые вообще в особое положение среди однодольных.

Семейство орхидеи (Orchidaceae)

Многолетние травы различного облика с очередными линейными, ланцетными или яйцевидными листьями, часто с влагалищами, иногда зеленый лист лишь один или вообще отсутствует (у сапрофитов). Цветки обоеполые, зигоморфные, часто повернутые на 180°, в кистях или колосьях, иногда – головках. Околоцветник венчиковидный, 3-членный в 2 кругах, задний листок внутреннего круга часто резко отличается от остальных и преобразован в губу. Тычинка 1, реже 2, сросшиеся со столбиком в единое образование – колонку. Пыльца в комках или поллиниях (у видов с 2 тычинками пыльца сыпучая). Иногда сохраняются рудименты еще 1-2 тычинок. Завязь нижняя, 1- или 3-гнездная, с многочисленными анатропными семязачатками с 1 интегументом. Рылец 3, из которых одно преобразовано в клювик. Плацентация центрально-угловая или постенная, часто с ветвящимися плацентами. Плод – коробочка, вскрывающаяся 3-6 створками. Семена очень мелкие, без эндосперма, с недифференцированным зародышем. Часто – эпифиты с так называемыми ложнолуковицами, иногда – сапрофиты. Семена прорастают лишь в присутствии мицелиев грибов.

600-700 родов и около 20 000 видов по всему миру, особенно многочисленны в тропиках Америки и Азии.

Наряду со сложноцветными – крупнейшее семейство покрытосеменных растений. Хотя многие виды встречаются в умеренных и даже холодных областях, настоящее многообразие орхидей наблюдается в тропиках. Об этом дают представление следующие цифры: в пределах бывшего СССР – 120 видов, на Дальнем Востоке – 50, во Вьетнаме – более 200, во Флориде – 100, на Кубе – 307, в Никарагуа – около 500, в Венесуэле – 1055 видов.

Многие тропические орхидеи – эпифиты, обитающие на коре стволов и ветвей деревьев, иногда на довольно тонких веточках. У них часто развивается сильно утолщенный надземный побег (ложнолуковица), включающий 1 или несколько междоузлий и часто заканчивающийся соцветием. Однако в других случаях вегетативная ось моноподиально нарастает. Многие эпифитные орхидеи – мелкие растения с листьями 1-2 см длины и крошечными цветами. Вообще,

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

представление о неизменно крупных и ярко окрашенных цветках орхидей не совсем правильно, хотя немало и таких представителей.

Многие тропические виды и, конечно, все виды умеренных широт – надземные растения, часто обладающие запасающими подземными корневищами или клубнями. Некоторые виды - сапрофиты, лишенные зеленой окраски. Из последних в лесах Европы наиболее обычна *гнездовка* (*Neottia nidus-avis*), получившая свое название из-за толстого корневища, густо усаженного короткими цилиндрическими корнями. Все растение вместе с цветами окрашено в бурый цвет.

Околоцветник орхидей, несмотря на единый план строения, очень разнообразен. Многообразие основывается на различной форме и окраске наружного и внутреннего кругов околоцветника и особенно на форме и окраске губы. Последняя часто имеет сложное строение и дифференцирована на верхнюю, среднюю и нижнюю части. У *ятрышника обезьяньего* (*Orchis simia*) губа поразительно напоминает фигурку с руками, ногами и маленьким хвостиком. У видов рода *офрис* (*Ophrys*), также обитающих у нас на Кавказе, сильно выпуклая губа, имеющая яркую поперечно-полосатую окраску, имитирует самок определенных перепончатокрылых, что привлекает самцов. (Любопытно, что синдром опыления здесь действует лишь в том случае, если вылупление самцов и цветение орхидей имеет место ранее выхода самок).

Для некоторых родов характерен шпорец, представляющий собой вырост губы. Цветки орхидей имеют разнообразную окраску. Они часто бывают белые, желтые, зеленоватые, красные, розовые; нередки тигровые и пятнистые расцветки. Синие околоцветники, по-видимому, не встречаются. Цветки диаметром 2-3 см не редки, особенно среди тропических видов, но встречаются и значительно более крупные, и очень мелкие цветки. Колонка и губа организованы таким образом, что доступ к нектару возможен, как правило, лишь узкому кругу специализированных опылителей, привлекаемых часто и запахом. Выше говорилось, что пыльца орхидных часто собрана в поллинии, как у ластовневых. У наиболее подвинутых орхидей возникают более сложные образования – поллинарии, состоящие из поллиниев, ножек из затвердевшей слизи и липких подушечек. Последние легко приклеиваются к голове насекомого и переносятся на другой цветок. Во время полета ножки подсыхают, поллинии загибаются вперед и вниз и попадают как раз на рыльце другого цветка.

Однако и сейчас подробности опыления многих видов остаются неизвестными. Неясно, например, чем могут привлекать насекомых цветки многих видов рода *ятрышник* (*Orchis*). Они снабжены шпорцем, но нектар там отсутствует. Особенно это касается

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

узкоспециализированных форм, некоторые из которых, вероятно, утратили по каким-то причинам своих опылителей. Ученые удачно сравнивают такие формы с саблезубыми тиграми, пострадавшими от своего сверхсовершенства. Вообще же у орхидей существует множество разнообразных вариантов опыления. Не у всех представителей семейства есть поллинарии, например у нашего *тайника овальнолистного* (*Listera ovata*). В этом случае поллиний непосредственно приклеивается к насекомому. У этой орхидеи клювик может совершать определенные движения, оставляя свободным доступ к рыльцу лишь в определенные часы.

Совершенно особый синдром опыления существует у одного из самых эффектных европейских видов – *венерина башмачка* (*Cypripedium calceolus*) и, очевидно, у других видов рода. Губа здесь крупная, яркоокрашенная мешковидная, представляющая собой полуловушку для опылителей – мелких одиночных пчел, чтобы выбраться, они должны протискиваться через каналы под колонкой; при этом они касаются спинкой сначала рыльца, а затем одного из пыльников (у этого рода в состав колонки входят не 1, а 2 тычинки, а пыльцевые зерна свободные, не соединенные в комки или поллинии). Что привлекает насекомых в цветках венерина башмачка, также не совсем ясно.

Из вышесказанного очевидно, что орхидеи – одно из самых высокоподвинутых семейств покрытосеменных. У многих представителей утрачено двойное оплодотворение и вообще не образуется эндосперм. Все виды, как было сказано выше, нуждаются в симбиозе с грибами для прорастания семян. При прорастании семян наших орхидей возникает особая стадия - протокорм, сходная несколько с протокормом плаунов. Семядоли у орхидей вообще не образуются. Семена орхидей крайне мелкие, и образуется их очень много, а количество семязачатков в завязи достигает 2 000 000.

Орхидеи - очень уязвимые растения. Количество представителей семейства в областях с интенсивной антропогенной нагрузкой неуклонно сокращается. Если в начале столетия в Московской области было 29 видов, то сейчас - не более 20, причем относительно обычны лишь 5-6. Многие виды занесены в Красную книгу. Особенно плохо сказываются на наших орхидеях многоукосность и "улучшение" лугов, осушение болот. Всякий сбор орхидей на букеты, конечно, совершенно недопустим.

Популярность орхидей как декоративных растений исключительно велика. Во всех ботанических садах мира есть специальные орхидные оранжереи, любители возделывают их в особых теплицах. Издаются специальные орхидные журналы. В тропиках всего

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

света работают экспедиции, выискивающие все новые и новые виды. В основном культивируются эпифитные виды. Искусственное разведение наземных орхидей гораздо труднее.

Особое хозяйственное значение имеет *ваниль* (*Vanilla planifolia*), незрелые плоды которой ("ванильные палочки") используются как незаменимая пряность. Родина ванили – Центральная Америка, но культивируют ее больше всего на Мадагаскаре. Ваниль – лиана с крупными зеленовато-желтыми цветами. Разводят ее обычно в светлых насаждениях казуарин и других древесных пород. Для получения достаточного количества плодов необходимо искусственное опыление, которое производится специальными рабочими, до 2000-3000 цветков в день.

Вероятно, орхидные в своем происхождении связаны с порядком лилейных, в широком смысле слова, особенно с теми семействами, у которых уже возникла нижняя завязь, возможно, с амариллисовыми. У наиболее примитивных орхидей сохранились 3 тычинки, а околоцветник лишь слабозигоморфный; они обитают в Индо-Малайской флористической области. Там, очевидно, и возникло семейство. В эволюции орхидей особую роль играли различные приспособления к зоофилии.

Материалы и оборудование: гербарий растений семейств: лилейные, ирисовые, ятрышниковые, таблицы, определители высших растений, бинокуляры, препарировальные иглы.

Цель: ознакомиться с диагностическими признаками представителей семейств, лилейные, ирисовые, ятрышниковые.

Задания

Задание 1. Изучить систематическое положение представителей семейств:

1.1 Лилейные

Домен: Эукариоты – Eukaryota
Царство: Растения – Plantae
Отдел: Цветковые – Magnoliophyta
Класс: Однодольные – Liliopsida
Подкласс: Лилииды – Liliidae
Порядок: Лилиецветные – Liliales
Семейство: Лилейные – Liliaceae

Гусиный лук желтый – *Gagea lutea*
Лук скорода – *Allium schenoprasum*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Ландыш майский – *Convallariya majalis*
Вороний глаз четырехлистный – *Paris quadrifolia*
Лук угловатый – *Allium angulosum*
Лук медвежий – *Allium ursinum*
Венечник ветвистый – *Anthriscus ramosum*
Спаржа лекарственная – *Asparagus officinalis*
Лилия кудреватая – *Lilium martagon*
Майник двулистный – *Majantemum bifolium*

Порядок: Ирисоцветные – Iridales
Семейство: Ирисовые – Iridaceae

Ирис сибирский – *Iris sibirica*
Ирис аировидный – *Iris pseudacorus*
Шпажник болотный – *Gladiolus palustris*

Порядок: Ятрышникоцветные – Orchidales
Семейство: Ятрышниковые – Orchidaceae

Ятрышник Фукса – *Dactylorhiza fuchsii*
Башмачок желтый – *Cypripedium flavum*

Задание 2. Зарисовать диаграммы и составить формулы цветков представителей семейств:

2.1 Лилейные, используя рисунки 23-25 и гербарий;
2.2 Ирисовые, используя рисунки 26, 27 и гербарий;
2.3 Ятрышниковые, используя рисунки 28-32 и гербарий;

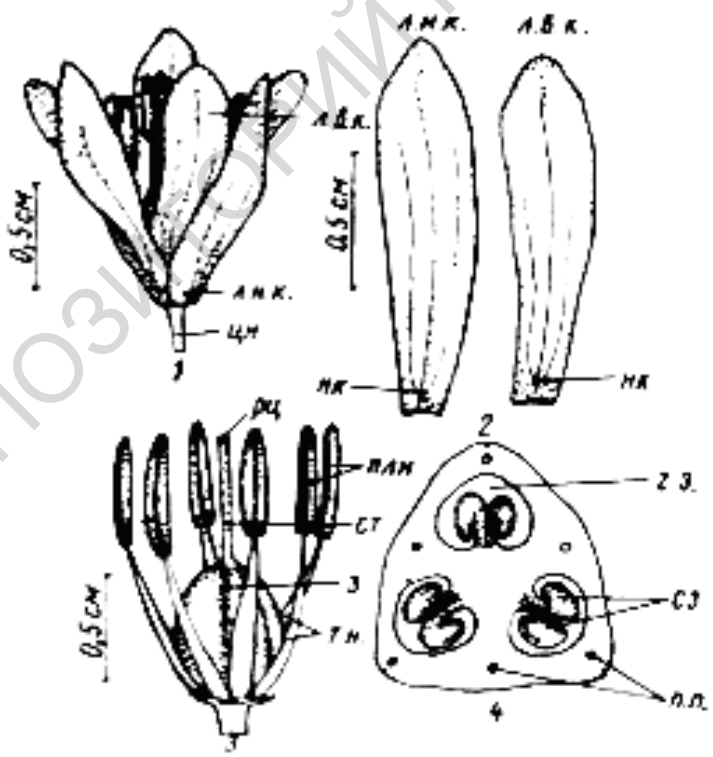

Рисунок 23 – Гусиный лук желтый: 1 – общий вид цветка, 2 – листочки околоцветника, 3 – цветок без околоцветника, 4 – поперечный срез завязи; г.з. – гнезда завязи, з – завязь, л.в.к. – листочек внутреннего круга околоцветника, нк – нектарники, плн – пыльники, п.п – проводящие пучки, рц – рыльце, сз – семязачатки, ст – столбик, т.н. – тычиночные нити, цн – цветоножка

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

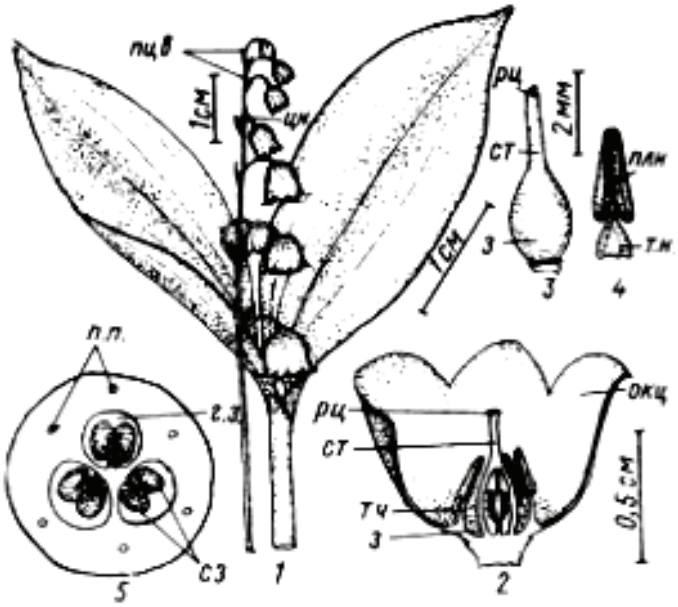

Рисунок 24 – Ландыш майский: 1 – листья и соцветие, 2 – продольны разрез цветка, 3 – пестик, 4 – тычинка, 5 – поперечный срез завязи; г.з. – гнездо завязи, з – завязь, окц – околоцветник, плн – пыльник, п.п. – проводящие пучки, пцв – прицветники, рц – рыльце, сз – семязачатки, ст – столбик, т.н. – тычиночная нить, тч - тычинка

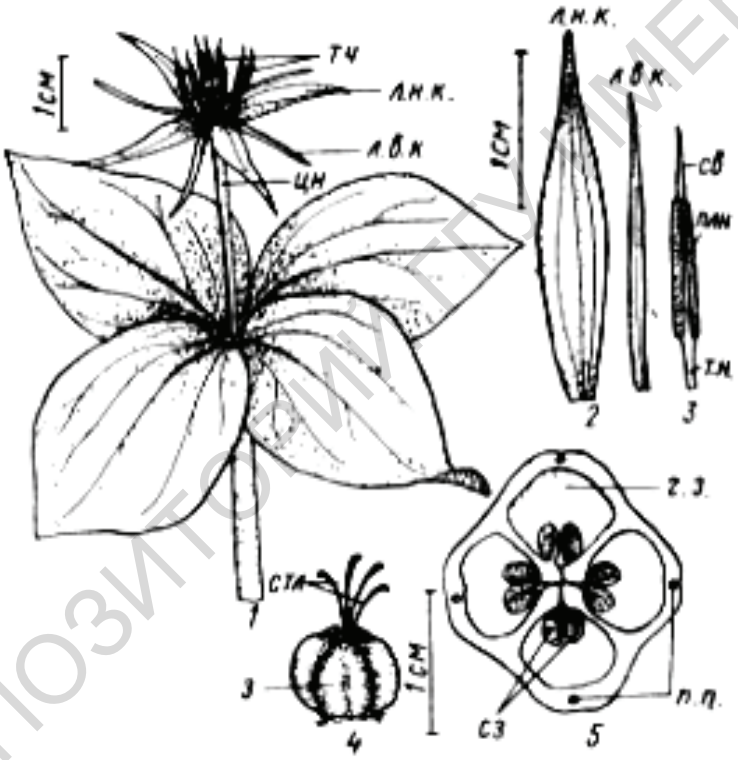

Рисунок 25 – Вороний глаз четырехлистный: 1 – верхняя часть растения с мутовкой листьев и цветком, 2 – листочки околоцветника, 3 – тычинка, 4 – пестик, 5 – поперечный срез завязи; г.з. – гнезда завязи, з – завязь, л.в.к. – листочек внутреннего круга околоцветника, л.н.к. – листочек наружнего круга околоцветника, плн – пыльник, п.п.- проводящие пучки, св – связник, сз – семязачаток, стл – стилодии, т.н. – тычиночная нить, тч – тычинки, цн - цветоножка

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

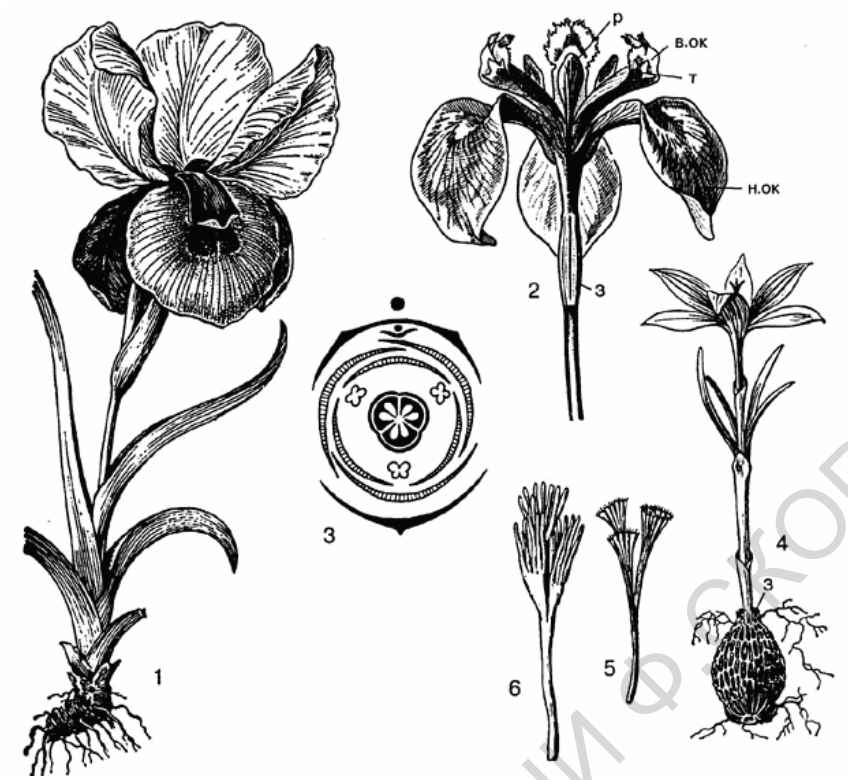

Рисунок 26 – Ирис грузинский: 1 – общий вид. Ирис водяной: 2 – цветок (н.ок – наружные листочки околоцветника; в.ок – внутренние листочки околоцветника; р – лопасти рыльца; т – тычинка; з – завязь); 3 – диаграмма цветка. Крокус сетчатый: 4 – общий вид (з - местонахождение завязи); 5 – столбик со стилодиями и рыльцами. Крокус поздний: 6 – столбик со стилодиями)

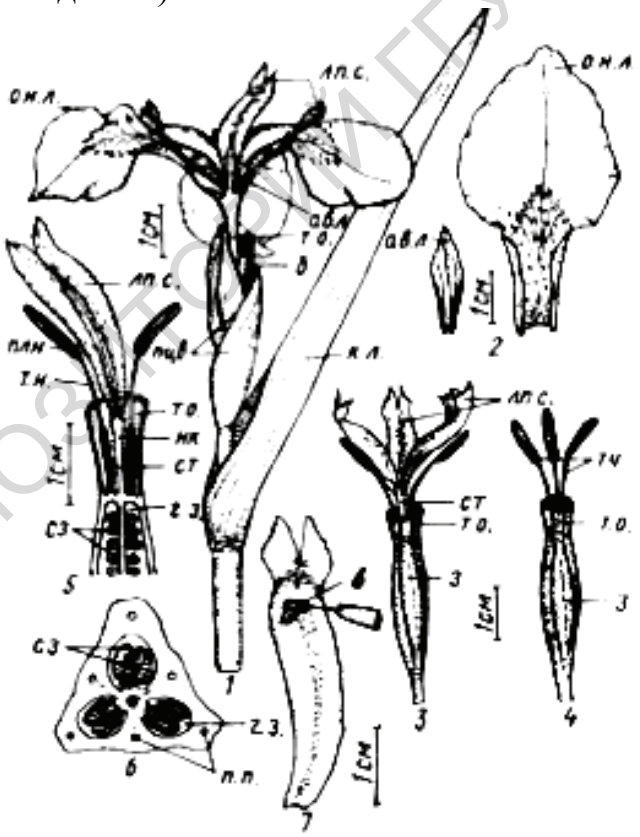

Рисунок 27 – Касатик желтый, или аировидный: 1 – общий вид соцветия, 2 – отгибы околоцветника, 3 – цветок без отгибов околоцветника и 4 – без пестика, 5 – продольный разрез цветка без отгибов околоцветника, 6 – поперечный срез завязи, 7 – лепестковидный стилодий с нижней стороны; б – бутон, в – вырост стилодия, отогнутый препарировальной иглой, г.з. – гнездо завязи, з – завязь, к.л. – кроющий лист соцветия, лп.с. – лепестковидные стилодии, нк – нектарники, о.в.л. – отгиб листочка внутреннего и наружного (о.н.л.) кругов околоцветника, плн – пыльник, п.п. – проводящие пучки, пцв – прицветники, сз – семязачатки, ст – столбик, т.н. – тычиночная нить, т.о. – трубка околоцветника, тч – тычинка

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

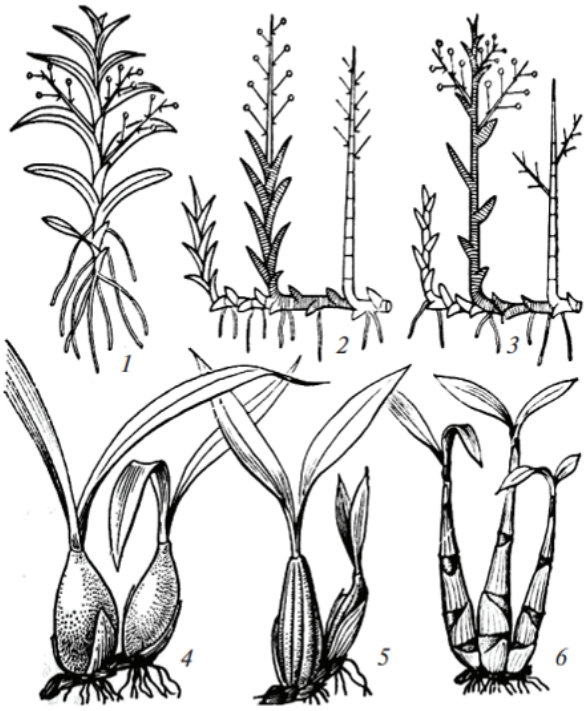

Рисунок 28 – Типы ветвлени и туберидии орхидных (схемы): 1 – моноподиальное ветвление; 2 – симподиальное ветвление с конечным соцветием; 3 – симподиальное ветвление с боковыми соцветиями; одиночные туберидии; 4 – целогина гребенчатая (*Coelogyne cristata*); 5 – целогина повислая (*Coelogyne flaccida*); многочленные тебуридии; 6 – дендробиум Кинга (*Dendrobium kingianum*)

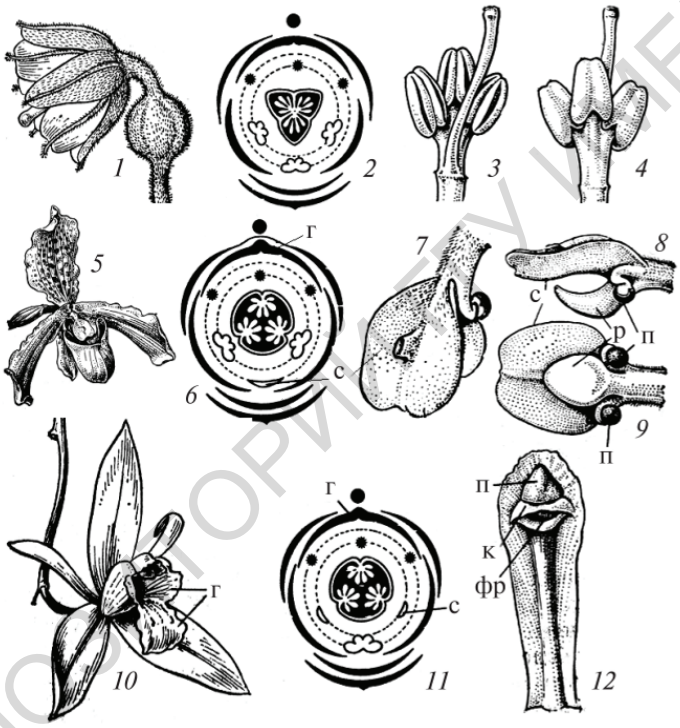

Рисунок 29 – Строение цветка орхидных: трехтычинковый цветок неувидии Ины (*Neuwiedia inae*): 1 – общий вид, 2 – диаграмма цветка, 3,4 – колонка (гиностемиий) с двух сторон; двухтычинковый цветок пафиопедилума замечательного (*Paphiopedilum insigne*): 5 – общий вид; 6 – диаграмма цветка; 7 – 9 колонка в разных положениях; однотычинковый цветок целогины повислой (*Coelogyne flaccida*): 10 – общий вид; 11 – диаграмма цветка; 12 – колонка (гиностемий); г – губа, к – клювик рыльца (ростеллум), п – пыльник, р – рыльце, с – стаминодий, фр – фертильная часть рыльца

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

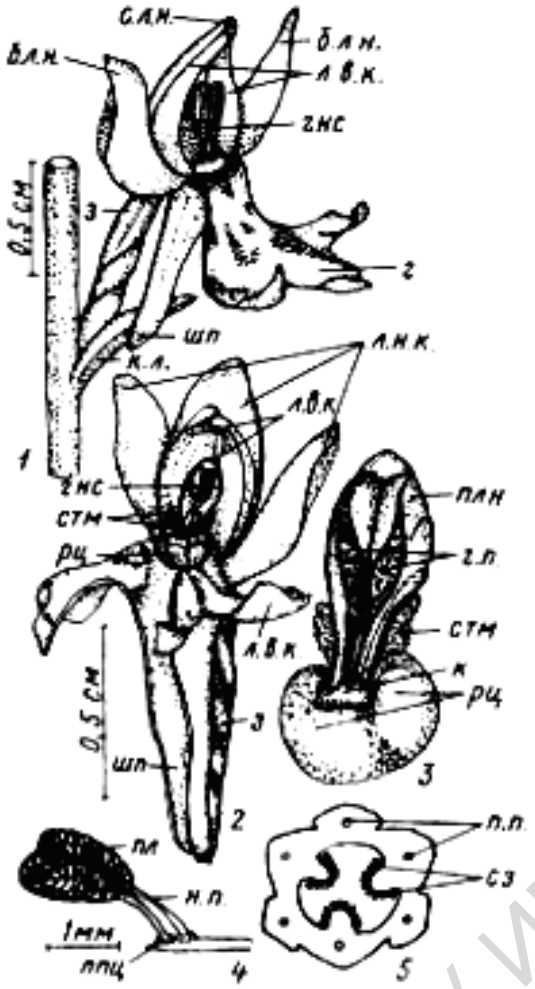

Рисунок 30 – Ятрышник Фукса: 1 – общий вид цветка, 2 – цветок спереди со вскрытым шпорцем, 3 – гиностемий, 4 – полленарии на кончике иглы, 5 – поперечный срез завязи; б.л.н. – боковой листочек наружного круга околоцветника, г – губа, гнс – гиностемий, г.п. – гнезда пыльника, з – завязь, к – клювик, к.л. – кроющий лист, л.в.к. – листочки внутреннего и наружного (л.н.к.) кругов околоцветника, н.п. – ножка поллиния, пл – поллинии, плн – пыльник, п.п. – проводящие пучки, ппц – прилипальце, рц – рыльце, сз – семязачатки, с.л.н. – средний листочек наружного круга околоцветника, стм – стаминодий, шп - шпорец

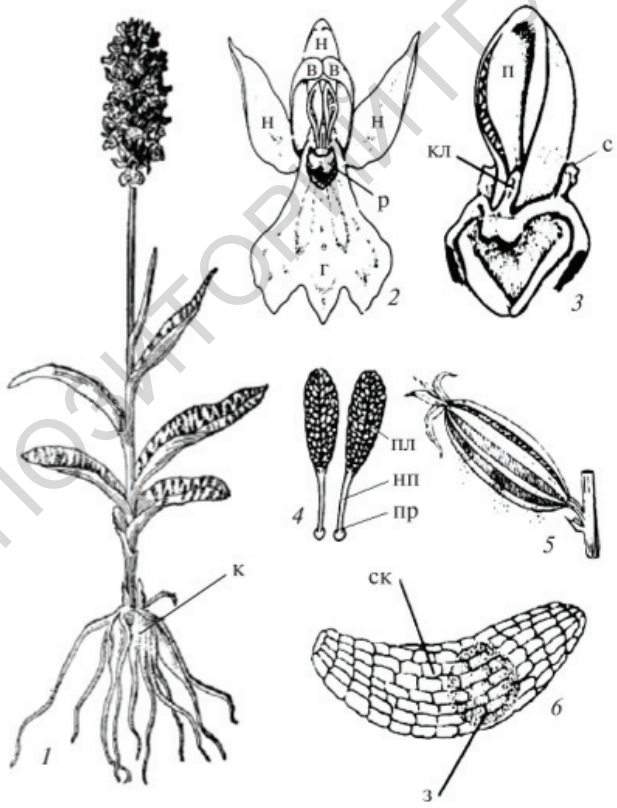

Рисунок 31 – Пальчатокоренник пятнистый:1 – общий вид (к – пальчато-раздельный клубнекорень); 2 – цветок (г – губа (лабеллум), в – листочки внутреннего круга околоцветника, н – наружный круг околоцветника, р – рыльце); 3 – колонка, или гиностемий (кл – клювик (ростеллум), п – пыльник, с – стаминодий); 4 – поллинарии (нп – ножка поллиния, пл – поллиний, пр – прилипальце); 5 – раскрывшаяся коробочка; 6 – семя (з – зародыш, ск – семенная кожура)

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

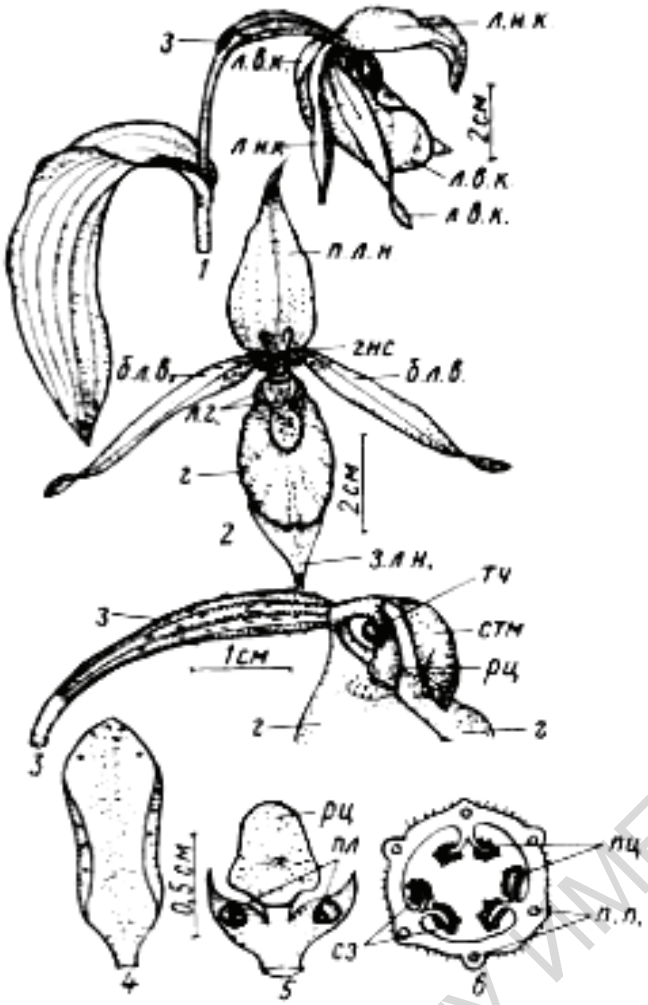

Рисунок 32 – Башмачок желтый: 1 – цветок сбоку, 2 – цветок спереди, 3 – завязь и гиностемий, 4 – стаминодий, 5 – гиностемий с внутренней стороны, 6 – поперечный срез завязи; б.л.в. – боковые листочки внутреннего круга околоцветника, г – губа, гнс – гиностемий, з.л.н. – задний листочек наружного круга околоцветника, л.г. – лопасти губы, л.в.к. – листочки внутреннего и наружного (л.н.к.) кругов околоцветника, пл – пыльники, п.л.н. – передний листочек наружного круга околоцветника, п.п. – проводящие пучки, пц – плаценты, рц – рыльце, сз – семязачатки, стм – стаминодий, тч – тычинка

Задание 3 Записать диагностические признаки одного из представителей каждого семейства: лилейные, ирисовые, ятрышниковые.

Задание 5. Задание для самостоятельной работы. Изучить по литературным данным и составить характеристику семейств лилейные, ирисовые, ятрышниковые.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Литература

1. Еленевский А.Г. Ботаника / А.Г. Еленевский, М.Л. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – М.: Академия, 2000, 2001, 2004.

2. Жизнь растений. Т. 4. Мхи, Плауны, Хвощи, Папоротники, Голосеменные растения. – М.: Просвещение, 1978.

3. Зубкевич Г.И. Систематика высших растений. Голосеменные / Г.И. Зубкевич. – Мн.: БГУ, 2004.

4. Комарницкий К.А. Ботаника (Систематика растений) / К.А. Комарницкий, Л.В. Кудряшев, А.А. Уранов. – М.: Просвещение, 1975.

5. Черник, В.В. Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс двудольные: пособие для студентов биол.фак.спец. 1-31 01 01 «Биология (по нааправлениям»), 1-33 01 01 «Биолэкология» / В.В. Черник [и др.]. - Мн.: БГУ, 2010. – 311 с.

6. Антонов А.С. Основы геносистематики высших растений / А.С. Антонов. М.: МАИК «Наука / Интер периодика», 2000.

7. Корчагина И.А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники: Учебник / И.А. Корчагина – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001.

8. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сущеня, В.И. Парфенов и др. – Мн.: БелЭн., 2005.

9. Мейен С.В. Основы палеоботаники. / С.В. Мейен.– М.: Недра, 1987.

10. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений / К.И. Мейер. – М.: МГУ, 1982.

11. Сапегин Л.М. Ботаника. Систематика высших растений / Л.М. Сапегин. Мн.: Дизайн ПРО, 2004.

12. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений. Практический курс / Е.В. Сергиевская. – СПб.: Лань, 1998, 2002.

13 Пособие по систематике высших растений. Методическое руководство для летней практики / Под ред. Н.Н. Кадена. – М.,1974.- 208 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Для заметок

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Для заметок

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Учебное издание

Жадько Светлана Владимировна
Дайнеко Николай Михайлович

БОТАНИКА.
ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ
(часть 3)

Практическое руководство
для студентов специальности 1-31 01 01-02
«Биология»

Технический редактор *О.Н. Ермоленко*

Подписано в печать 29.07.2019.
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 2,5. Усл. краск.-отт. 2,5. Уч.-изд. л. 2,33.
Тираж 150 экз. Заказ № 0110.

Отпечатано ООО «Издательство «Десна Полиграф»
Свидетельство о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр
издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции.
Серия ДК № 4079 от 1 июня 2011 года
14035 г. Чернигов, ул. Станиславского, 40
Тел.: (0462)972-664

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ