В. Н. ВЕХОВ, Л. И. ЛОТОВА, В. Р. ФИЛИН

ПОСОБИЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ И ОДНОДОЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Учебно-методическое пособие

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1986

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

Научно-методический кабинет
по заочному и вечернему обучению

В.Н. ВЕХОВ, Л.И. ЛОТОВА, В.Р. ФИЛИН

ПОСОБИЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

В 2-х частях

ЧАСТЬ I

Архегониальные и однодольные растения

Учебно-методическое пособие
для студентов биологических факультетов
университетов

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1986

УДК 582.35:582.47:582.52

Рекомендовано
Учебно-методическим советом
биологического факультета МГУ

Р е ц е н з е н т ы :

проф. В.Н. Павлов
доц. Б.П. Чураков

Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Пособие по систематике высших растений: В 2-х ч. Ч. I. Архегониальные и однодольные растения. Учеб.-метод. пособие. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. - 66 с.

Предлагаемое пособие, иллюстрированное оригинальными рисунками, предназначено студентам младших курсов биологических факультетов университетов и педагогических институтов. Оно включает характеристики семейств сосудистых архегониальных и однодольных растений, встречающихся в Московской области, приводит подробное описание объектов, рекомендованных для разбора на летней практике, а также на лабораторных занятиях по систематике растений в зимнее время.

077 (02) - 86 - заказное

© Издательство Московского университета, 1986

Предисловие

Выпущенное Издательством Московского университета в 1974 году "Пособие по систематике цветковых растений", составленное коллективом преподавателей кафедры высших растений биологического факультета МГУ, нашло положительный отклик у ботаников других университетов и педагогических институтов, и довольно большой тираж пособия быстро и давно разошелся. Поставленные перед необходимостью обеспечить студентов биологического факультета МГУ учебно-методической литературой, авторы сочли целесообразным не выпускать стереотипное издание, а переработать пособие, учтя как замечания и пожелания коллег, так и изменения, коснувшиеся учебных программ, сроков и мест проведения летней практики. При этом решено было исключить из пособия описания некоторых семейств, родов и видов цветковых и, придерживаясь в основном прежней схемы изложения материала, дополнить пособие описаниями новых объектов, в первую очередь, из группы архегониальных растений. Отбор тех или иных видов определялся прежде всего возможностью нахождения живых растений в районах, где проходят практику студенты Московского университета (Звенигородская биостанция МГУ в Московской области и биостанция Мордовского университета в Мордовской АССР). Из архегониальных растений в пособии не рассмотрены мохообразные (печеночники и мхи). Желающим ближе ознакомиться с этими группами рекомендуем обращаться к специальной литературе.

По каждому рассмотренному в пособии объекту предложены задания для морфологического анализа и зарисовки деталей строения объекта. Рисунки должны быть выполнены простым карандашом на плотной бумаге, снабжены обозначениями, формулами цветков, названиями семейства и вида с указанием автора вида.

Авторы полагают, что данное пособие не должно сковывать инициативу преподавателей. Выбор семейств и его отдельных представителей должен определяться природными условиями района практики, временем

ее проведения, общей продолжительностью и степенью подготовленности студентов.

ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ - LYCOPODIOPHYTA

Высшие споровые растения, в цикле развития которых преобладает спорофит, а гаметофит редуцирован до микроскопических размеров. Спорофиты ныне живущих плауновидных представляют собой равно- и разноспоровые травянистые растения с придаточными корнями, с очередными, супротивными или мутовчато расположенными цельными одножилковыми листьями-микрофиллами (при отхождении листового следа в стеле не возникает листовой прорыв). У полушниковых (Isoëtaceae) и плаунковых (Selaginellaceae) листья с язычком - небольшим выростом на внутренней поверхности листа близ основания листа. Спорангии сидят поодиночке на стебле близ пазухи листа, в пазухе листа или на его внутренней стороне. Сперматозоиды дву- и многожгутиковые. В отделе насчитывают около 1200 видов, объединяемых в 3 семейства. В СССР встречаются представители всех 3 семейств.

СЕМЕЙСТВО ПЛАУНОВЫЕ - LYCOPODIACEAE REICHB.
(рис. 1)

К семейству относят монотипный род филлоглоссум (Phylloglos-) и род плаун (Lycopodium), насчитывающий около 400 видов, широко распространенных по земному шару. В СССР - около 10 видов плауна.

Плауны - многолетние вечнозеленые наземные травянистые растения (а в тропиках также и эпифиты) с прямостоячими, ползучими, свисающими или лазающими вильчато ветвящимися побегами и с придаточными корнями. У плауна баранца (L.selago L.) стебли равновильчато ветвящиеся, ортотропные, полегающие в основании по мере нарастания в высоту. Большинство других наших видов имеют главные неравновильчато ветвящиеся ползучие побеги или корневища, от которых отходят восходящие простые или разветвленные, радиально или билатерально симметричные побеги с ограниченным ростом.

Листья очередные, супротивные или мутовчатые, сидячие, цельные, простые, линейно-ланцетные, треугольные или овальные, с одной жилкой. Листья радиально симметричных побегов обычно изоморфные; у билатерально симметричных побегов плауна сплюснутого (L.complanatum L.) боковые, спинные и брюшные листья различаются между собой

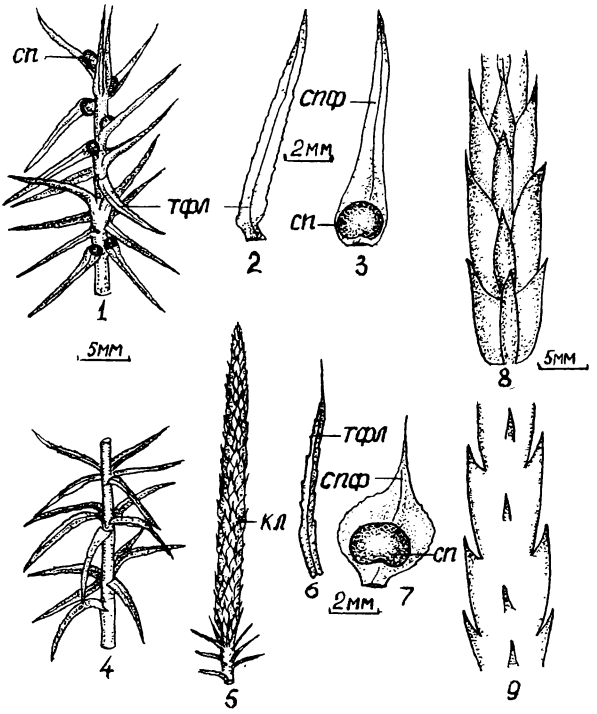

Рис. I. Плауновые (Licopodiaceae):
I-3 - плаун баранец (Lycopodium selago L.): I - часть побега, 2 - трофофилл, 3 - спорофилл; 4-7 - плаун годичный (L. annotinum L.): 4 - часть побега, 5 - колосок, 6 - трофофилл, 7 - спорофилл; 8-9 - плаун сплюснутый (L.complanatum L.): 8 - часть веточки, вид сверху, 9 - то же, вид снизу; сп - спорангий, спф - спорофилл, тфл - трофофилл

по величине и очертаниям. У некоторых рас плауна баранца на радиально симметричных ортотропных побегах ежегодно образуются выводковые почки, представляющие собой укороченные билатерально симметричные побеги.

Почковидные спорангии сидят по одному в пазухах или на верхней стороне спорофиллов близ их основания. Спорофиллы сходны по цвету, форме и величине с вегетативными листьями - трофофиллами-или отличаются от них. В первом случае в пределах побега можно выделить зоны вегетативных и спороносных листьев (плаун баранец), во втором - спорофиллы собраны в колоски (стробилы), сидячие (плаун годичный - L. annotinum L.) или расположенные на ножках (плаун булавовидный - L. clavatum L.).

Плауны - равноспоровые растения. Споры тетраэдрические, 3-лучевые. Споры некоторых плаунов используют в медицине в качестве присыпки.

Заростки однолетние с зелеными пластиночками (ламеллами) или многолетние, подземные, микотрофные, разнообразной формы.

По совокупности признаков систематики делят род плаун на 3 подрода и несколько (около десяти) секций. Некоторые ботаники выделяют эти подроды и ряд секций в качестве самостоятельных родов (Lycopodium s.str., Diphasium, Lycopodiella и др.).

З а р и с о в а т ь 1) спорофиллы и трофофиллы плауна баранца и плауна годичного или булавовидного; 2) участок веточки плауна сплюснутого с верхней и с нижней сторон.

ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ - EQUISETOPHYTA

Высшие споровые растения, в цикле развития которых преобладает спорофит, а гаметофит редуцирован до микроскопических размеров. Спорофиты ныне живущих хвощевидных представляют собой равноспоровые растения с членистыми стеблями без вторичных проводящих тканей, с придаточными корнями, с цельными редуцированными мутовчато расположенными листьями. Спорангии сидят на спорангиофорах, имеющих своеобразное строение и собранных в колоски. Сперматозоиды многожгутиковые. Современные хвощевидные объединяют в 1 семейство.

СЕМЕЙСТВО ХВОЩОВЫЕ - EQUISETACEAE RICHARD EX DC.
(рис. 2)

Монотипное семейство, включающее около 20 видов. Виды хвоща (Equisetum) широко распространены по земному шару, большая часть их приурочена к Северному полушарию. В СССР - 10 видов.

Многолетние травы с длинными многократно ветвящимися горизонтальными корневищами и с отходящими от них ортотропными побегами.

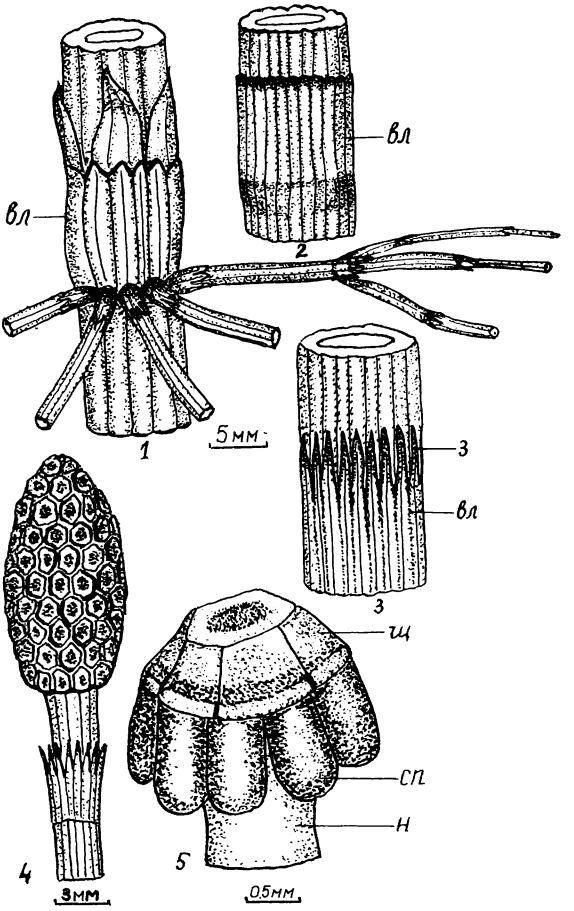

Рис. 2. Хвощовые (Equisetaceae):
1 - хвощ лесной (Equisetum sylvaticum L.), узел с листовым влагалищем и ветвями; 2 - хвощ зимующий (E. hyemale L.), узел с листовым влагалищем; 3-5 - хвощ приречный (E. fluviatile L.): 3 - узел с листовым влагалищем, 4 - колосок, 5 - спорангиофор; вл - влагалище, н - ножка, сп - спорангий щ - щиток

Долго живущая подземная часть ортотропного побега (называемая нередко вертикальным корневищем) образует зону кущения, формирующую парциальный куст надземных побегов. Корни придаточные, двух типов - тонкие, короткие, большей частью однолетние и толстые, длинные, многолетние. У некоторых видов есть небольшие клубни, представляющие собой боковые укороченные ветви корневища с утолщенным междоузлием.

Надземные побеги простые или ветвистые, многолетние зимующие или однолетние, членистые, с полыми междоузлиями; ребра соседних междоузлий, расположенных в средней части стебля, чередуются.

Листья с 1 жилкой, редуцированные, сросшиеся во влагалище, по краю которого расположены листовые зубцы (свободные или сросшиеся в группы) или только основания листовых зубцов. Ветви простые или ветвистые, отходящие поодиночке или мутовками от узлов стебля. Пробивающие влагалище основания ветвей чередуются с ребрами этого влагалища. Число и цвет листовых зубцов, а также отношение длины первого междоузлия ветви к длине влагалища того узла, от которого отходит ветвь, имеют диагностическое значение.

Стробилы, развивающиеся на концах стеблей или ветвей, более или менее яйцевидные, с шиповато заостренной или закругленной верхушкой. На оси стробила мутовками сидят спорангиофоры. Спорангиофор состоит из ножки, заканчивающейся обычно 6-угольным щитком, на внутренней стороне которого располагаются продолговато-яйцевидные спорангии, вскрывающиеся продольной щелью на стороне, обращенной к ножке спорангиофора.

У видов с жесткими зимущими стеблями спороносные и вегетативные побеги различаются лишь по наличию или отсутствию стробила. У видов с отмирающими на зиму надземными частями побеги также бывают изоморфными (хвощ приречный - **E. fluviatile L.**) или спороносные побеги заметно отличаются от стерильных (диморфные побеги). При этом появляющиеся рано весной буровато-розовые спороносные побеги после спороношения или отмирают (хвощ полевой - **E. arvense L.**) или зеленеют, ветвятся и становятся похожими на стерильные побеги (хвощ лесной - **E. silvaticum L.**).

Споры зеленые, с 2 гигроскопическими лентами - элатерами, обвертывающими по спирали тело споры и скрученными по своей оси.

Заростки зеленые, однополые или вторично обоеполые, небольшие (обычно менее 1 см в диаметре), состоящие из массивного основания - подушки, от брюшной стороны которой отходят ризоиды, а на спинной - располагаются фотосинтезирующие выросты - ламеллы. Архегонии сидят при основании ламелл, антеридии - на специальных антеридиальных ветвях.

Большинство систематиков делят род хвощ на 2 подрода - Equisetum (виды с однолетними мягкими побегами и тупыми стробилами) и Hippochaete (виды с жесткими, обычно многолетними побегами и острыми стробилами); некоторые систематики считают эти подроды самостоятельными родами.

З а р и с о в а т ь 1) узел с листовым влагалищем и отходящими от узла ветвями у хвоща лесного или какого-либо иного вида из подрода Equisetum ; 2) узел с листовым влагалищем без листовых зубцов у хвоща зимующего (E. hiemale L.); 3) стробил и спорангиофор любого вида хвоща.

ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ - POLYPODIOPHYTA (рис. 3)*

Высшие споровые растения, в цикле развития которых преобладае спорофит, а гаметофит редуцирован до микроскопических размеров. Спорофиты ныне живущих папоротниковидных представляют собой равно- и разноспоровые травянистые или древовидные (но без вторичных проводящих тканей) растения с придаточными корнями, с очередными, крупными, обычно сильно расчлененными листьями-макрофиллами (при отхождении листового следа в стеле образуется листовой прорыв). Спорангии располагаются на концах спороносных веточек или по краю, либо на нижней стороне листовой пластинки и иногда, срастаясь между собой, образуют синангии. Сперматозоиды многожгутиковые.

Самый крупный среди сосудистых споровых отдел, включающий свыше 10000 ныне живущих видов, большая часть которых приурочена к тропическим областям земного шара. В СССР-около 150 видов, объединяемых в 19 семейств.

В лесной зоне европейской части СССР папоротники, за исключением сальвинии плавающей (Salvinia natans (L.) All.), - наземные многолетние корневищные травы с придаточными корнями. Корневища тонкие или толстые, длинные или короткие, радиально или билатерально симметричные, подземные или наземные, вертикальные, косые или горизонтальные. Так называемое корневище у многих видов фактически представляет собой засыпанный гумусом лежачий или прямостоячий сте

* Подробная морфологическая характеристика отдела ограничена особенностями видов, распространенных в средней полосе европейской части СССР.

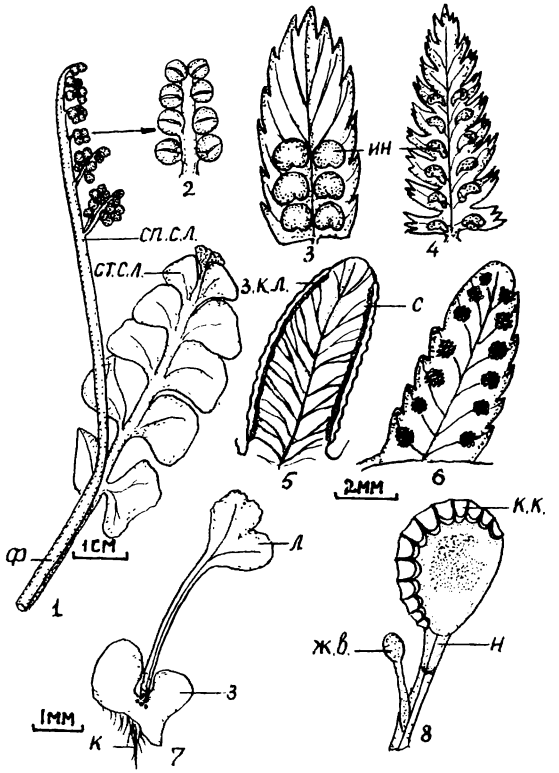

Рис. 3. Папоротниковидные (Polypodiophyta):
1-2 - гроздовник полулунный (Botrychium lunaria (L.) Sw.): 1 - лист, 2 - веточка со спорангиями; 3 - щитовник мужской (Dryopteris filix-mas (L.) Schott), сегмент листа (перышко) с сорусами; 4 - кочедыжник женский (Athyrium filix-femina (L.) Roth), сегмент листа (перышко) с сорусами; 5 - орляк обыкновенный (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn), сегмент листа (перышко) с сорусами; 6 - голокучник Линнея (Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.), сегмент листа (перышко) с сорусами; 7-8 - щитовник (Dryopteris sp.): 7 - заросток с молодым спорофитом, 8 - спорангий; ж.в. - железистый волосок, з - заросток, з.к.л. - завернутый край листа, ин - индузиум (покрывальце), к - корень, к.к. - клетки кольца, л - лист, н - ножка, с - сорус, сп.с.л. - спороносный сегмент листа, ст.с.л.- стерильный сегмент листа, ф - филлофор

бель с остатками черешков отмерших листьев. У щитовника (Dryopteris) в основании черешка образуется почка, которая может дать начало новому растению. У страусника (Matteuccia) есть специализированные органы вегетативного размножения - столоны, представляющие собой быстро нарастающие в длину сравнительно тонкие плагиотропные побеги с редуцированными листьями - катафиллами; верхушка столона, выходя на поверхность почвы, преобразуется в верхушку надземного побега, дающую начало нормальным листьям. У ужовника (Ophioglossum) большую роль в вегетативном размножении играют длинные (иногда до 1 м) горизонтальные корни, близ верхушки которых образуется придаточная почка. Стебли и листья папоротников могут быть покрыты чешуйками и волосками, строение которых имеет большое диагностическое значение.

Зачатки листьев у большинства видов свернуты в почке улиткообразно. У ужовниковых (Ophioglossaceae) зрелые листья расчленены в медианной плоскости на 2 сегмента - стерильный и спороносный сидящие на общем черешке - филлофоре. Стерильный сегмент перисто-, или тройчаторасчлененный (гроздовник - Botrychium), или цельный (ужовник), спороносный - имеет вид метелки (гроздовник) или линейного колоска (ужовник). Взрослые растения ужовниковых имеют только спороносные листья, однако спороносный сегмент нередко недоразвивается (особенно часто у ужовника) и лист кажется стерильным. У остальных папоротников различают вегетативные листья (трофофиллы) и спороносные (спорофиллы). Пластинка трофофилла у сальвинии цельная, у других папоротников - однажды или многократно перисторасчлененная в трансверсальной плоскости. Спорофиллы по цвету и очертаниям могут быть сходными с трофофиллами (большинство наших видов) либо сильно отличаться от них (страусник).

В зависимости от особенностей развития и строения спорангия папоротники часто делят на 2 группы - эвспорангиатные и лептоспорангиатные. У эвспорангиатных (ужовниковые) спорангий развивается из группы клеток, имеет многослойную стенку и содержит несколько тысяч спор. У лептоспорангиатных папоротников спорангий развивается из 1 клетки, стенка спорангия однослойная, с кольцом из 1 ряда специализированных клеток. Лептоспорангиатные папоротники бывают равноспоровыми (большинство наших видов) и разноспоровыми (сальвиния). У равноспоровых спорангий содержит обычно 64 одинаковых 1-лучевых или 3-лучевых споры, у сальвинии плавающей в мегаспорангии развивается 1 мегаспора, а в микроспорангии - 64 микроспоры, которые погружены

твердевшую протоплазматическую массу и образуют массулу.

У ужовниковых спорангии располагаются на веточках метелки роздовник) или погружены в ткань колоска, образуя 2 линейных си-гия (ужовник). У лептоспорангиатных папоротников спорангии рас-лагаются на нижней стороне листа по жилкам или близ края листа, разуя кучки - сорусы. Сорусы у равноспоровых папоротников голые блокучник - Gymnocarpium) прикрыты покрывальцем (щитовник, коче-ник - Athyrium) или находятся под защитой покрывальца и завер-того края листа (орляк - Pteridium). Строение и очертание покры-льца (индузиума) имеют большое систематическое и диагностическое ачение. У сальвинии сорусы имеют вид шариков, внутри которых на щентах сидят микро- или мегаспорангии; такие микро- и мегасорусы, руженные каждый двуслойным покрывальцем, называют спорокарпиями.

У ужовниковых заростки подземные микотрофные, обоеполые, ци-дрические (ужовник) или в виде клубеньков (гроздовник). У равно-ровых лептоспорангиатных папоротников заростки зеленые, обоеполые и однополые. Обоеполые заростки обычно имеют вид сердцевидной плас-ки, в выемке которой располагается меристема. Срединная часть за-тка утолщена, а на нижней стороне его находятся ризоиды и поло-органы - антеридии и архегонии. Однополые заростки бывают серд-видными (мужскими или женскими) или лопатчатыми и нитевидными, скими. У сальвинии женский заросток имеет вид маленькой зеленой ровидной пластинки, выступающей из плавающего на поверхности ды мегаспорангия. Сильно редуцированные мужские заростки выступа-как прозрачные сосочки на поверхности плавающих массул.

З а р и с о в а т ь 1) расчлененный на стерильный и споро-сный сегменты лист гроздовника полулунного (B. lunaria (L.) Sw.) и ужовника обыкновенного (O. vulgatum L.); 2) сорусы с покрываль-ми разных типов у видов, встречающихся в районе практики; 3) спо-нгии ужовниковых и лептоспорангиатных папоротников; 4) обоеполый росток равноспорового лептоспорангиатного папоротника.

ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ - GYMNOSPERMAE (PINOPHYTA)

Голосеменные - вечнозеленые, реже листопадные моноподиально растающие деревья и кустарники с игловидными, плоскими или чешуе-дными, очередными, мутовчатыми или супротивными листьями. Осевые ганы характеризуются мощным вторичным утолщением. У многих видов рошо развита смолоносная система.

Голосеменные - разноспоровые растения. Микроспорофиллы, несу-

щие мелкие микроспорангии, обычно сросшиеся по 2 - 3 в синангии, собраны в микростробилы (мужские шишки). Мегаспорофиллы листовидны перистые, одиночные с краевыми семяпочками (саговник - **Cycas**) Чаще типичных мегаспорофиллов нет, а семяпочки находятся на верхней стороне укороченного побега, превращенного в семенную чешую и расположенного в пазухе кроющей чешуи. Семенные и кроющие чешуи собраны в мегастробилы (женские шишки). Мужской гаметофит представлен пылинкой, образующей две неподвижные гаметы - спермии или реже сперматозоиды. Женский гаметофит - эндосперм, развивающийся в семяпочке внутри нуцеллуса (стенки мегаспорангия) и несущий один или несколько архегониев. После оплодотворения семяпочка превращается в семя, состоящее из зародыша, остатков нуцеллуса, эндосперма (запасающей ткани) и деревянистых, кожистых или сочных покровов, развивающихся из интегумента семяпочки.

Отдел включает около 750 видов, его делят на несколько классов наиболее крупный из них - класс шишконосных (**Coniferopsida,** или **Pinopsida**), ныне живущие представители которого составляют подкласс хвойных (**Pinideae**). В подклассе 7 семейств, в СССР встречаются представители трех из них - **Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae.**

СЕМЕЙСТВО СОСНОВЫЕ - PINACEAE LINDL.
(рис. 4)

В семействе около 250 видов, распространенных преимущественно в Северном полушарии. В СССР в естественных условиях растет около 30 видов. Многие виды из других стран культивируются в качестве декоративных растений.

Вечнозеленые, редко листопадные растения. Древесина у многих видов со смоляными каналами. Листья игольчатые (хвоинки), очередные в поперечном сечении полукруглые, ромбовидные, 3-угольные. У сосны (Pinus) листья диморфные: на удлиненных (ростовых) побегах - чешуевидные, быстро отмирающие, на укороченных побегах - несколько чешуевидных и 2-5(8) зеленых, игловидных, живущих от двух до шести лет и опадающих вместе с побегом. Листья с одной жилкой (с 1-2 проводящими пучками) и с несколькими смоляными продольными каналами. Микростробилы желтые, красные или пестрые, до 3 см длиной, одиночные или в группах в основании удлиненных побегов. Микроспорофиллы многочисленные с двумя сросшимися микроспорангиями на нижней поверх-

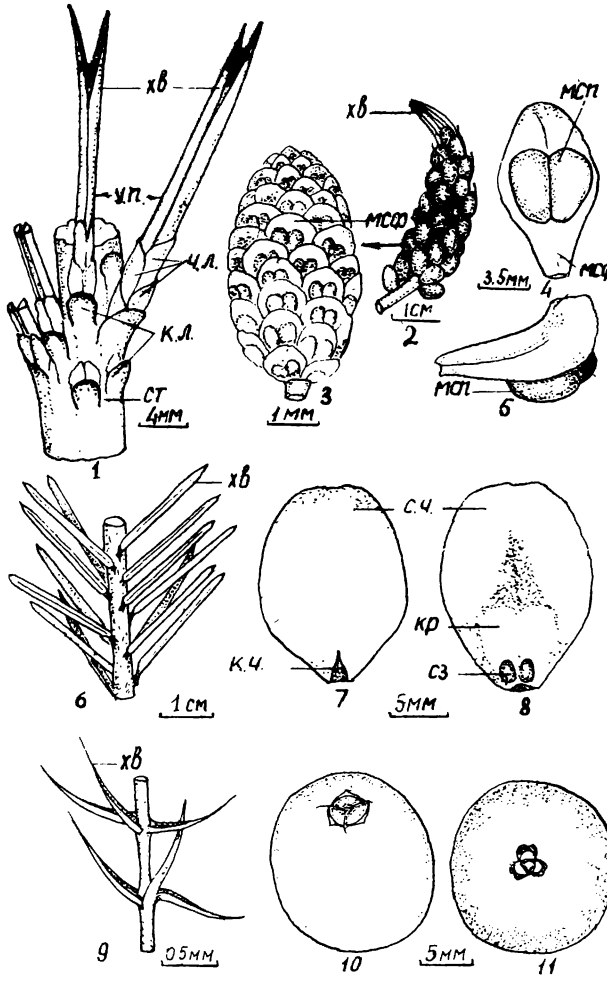

Рис. 4. Хвойные (Pinidae):
1–5 – сосна обыкновенная (Pinus sylvestris L.):
1 – часть удлиненного побега с укороченными побегами,
2 – собрание мужских стробилов, 3 – мужской стробил,
4 – микроспоробилл, вид снизу, 5 – микроспоробилл, вид
сбоку; 6–8 – ель обыкновенная (Picea abies (L.) Karst.):
6 – часть побега, 7 – семенная и кроющая чешуи, вид
снизу, 8 – семенная чешуя сверху; 9–11 – можжевель-

ности. После вскрывания спорангиев микростробилы быстро опадают. Женские шишки одиночные на концах укороченных (лиственница - Larix) или удлиненных (сосна) побегов. На оси шишки в пазухах мелких кроющих чешуй располагаются обычно более крупные семенные чешуи, несущие на верхней поверхности близ основания по 2 семяпочки; редко кроющие чешуи крупнее семенных (псевдотсуга - Pseudotsuga). Женски шишки созревают в год опыления или через 2-3 года. Семена мелкие с хорошо развитым или редуцированным крылышком, образующимся из тканей семенной чешуи.

З а р и с о в а т ь 1) часть побега ели обыкновенной (Picea abies (L.) Karst.); 2) часть удлиненного побега сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.) с чешуевидными листьями, в пазухах которых находятся укороченные побеги с двумя хвоинками на верхушке и с 4-5 пленчатыми листьями в основании; 3) внешний вид мужского стробила и микроспорофиллы сосны и ели; 4) семенную чешую ели снизу (с кроющей чешуей) и сверху, отметив развивающиеся семена с крылышками.

СЕМЕЙСТВО КИПАРИСОВЫЕ - CUPRESSACEAE NEGER
(рис. 4)

В семействе около 130 видов, широко распространенных по земному шару. В СССР-24 дикорастущих вида; многие иноземные виды культивируются как декоративные.

Вечнозеленые деревья и кустарники. Древесина без смоляных каналов. Листья супротивные или в мутовках по 3-4, чешуевидные, редко игольчатые со смоляными каналами. У некоторых видов на одном растении есть побеги с игловидными и побеги с чешуевидными листьями. У некоторых родов (туя - Thuja) листья опадают с веточками (ветвепад). Микростробилы обычно одиночные на концах укороченных побегов, мелкие микроспорангии на нижней поверхности микроспорофиллов. Женские шишечки, состоящие из 4-8 чешуй, несущих на верхней поверхности по 1-25

ник обыкновенный (Juniperus communis L.): 9 - часть побега, 10 - шишко-ягода, вид снизу, 11 - она же, вид сверху; к.л. - кроющие листья, кр - зачаток крылышка, к.ч. - кроющая чешуя, мсп - микроспорангий, мсф - микроспорофилл, сз - семязачаток, ст - стебель, с.ч. - семенная чешуя, у.п. - укороченные побеги, хв - хвоинки

семяпочек, расположены на укороченных побегах. Шишки созревают в год опыления или через 2-3 года. Чешуи зрелых шишек обычно деревенеющие, у можжевельника (Juniperus) - мясистые, образующие сочную не вскрывающуюся при созревании шишко-ягоду. Семена большей частью хорошо заметными крылышками.

З а р и с о в а т ь 1) часть вегетативного побега можжевельника обыкновенного (Juniperus communis L.) с мутовчато расположенными хвоинками; 2) шишко-ягоду можжевельника сверху и снизу, отметив смыкание чешуй в верхней и нижней частях шишко-ягоды.

ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ - ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPHYTA)

Травянистые и древесные моноподиально и симподиально нарастающие растения с разнообразными по форме и очертаниям очередными, супротивными или мутовчатыми листьями.

Покрытосеменные - разноспоровые растения, образующие репродуктивный побег - цветок, состоящий из околоцветника, андроцея, или совокупности тычинок (микроспорофиллов), и гинецея, или совокупности плодолистиков (мегаспорофиллов), образующих один или несколько пестиков. Семяпочки, или семязачатки находятся в завязи и защищены от стенками. Строение цветков очень разнообразно, что связано со способами их опыления.

Мужской гаметофит, или пылинка образует 2 спермия. Женский гаметофит, или зародышевый мешок развивается в нуцеллусе семязачатка и состоит обычно из 7 клеток: яйцеклетки, двух вспомогательных клеток (синергид), трех антипод и центральной клетки с диплоидным ядром. Попадая при опылении на рыльце пестика, пылинка образует пыльцевую трубку, по которой спермии продвигаются к зародышевому мешку. Для покрытосеменных характерно двойное оплодотворение, при котором один спермий оплодотворяет яйцеклетку, а другой - сливается ядром центральной клетки. Зигота дает начало зародышу, а центральная клетка - особой питательной ткани - триплоидному эндосперму. Из семяпочки развивается семя. Запас питательных веществ для зародыша может быть сосредоточен в эндосперме, в перисперме (разросшемся нуцеллусе) или находится в семядолях зародыша. Из пестика развивается плод, заключающий в себе семена. Разнообразие плодов связано со способами распространения плодов и семян.

Отдел делят на 2 класса: двудольные (Dicotyledonae) и однодольные (Monocotyledonae), различающиеся строением вегетативных органов, цветков и семян (см. таблицу).

Таблица

Основные признаки двудольных и однодольных

Двудольные	Однодольные
Проводящие пучки открытые, на поперечном срезе стебля расположены кольцом вокруг сердцевины	Проводящие пучки закрытые, на поперечном срезе стебля расположены более или менее диффузн
Жилкование листьев сетчатое (перистое или пальчатое)	Жилкование листьев дуговидное или параллельное
Боковые побеги с двумя предлистьями, расположенными в трансверсальной плоскости	Боковые побеги с одним предлистом, сидящим на стебле со стороны, обращенной к материнской оси
Корневая система развившихся из семян особей стержневая	Корневая система развившихся из семян особей мочковатая
Цветки с 4- или 5-членным двойным околоцветником	Цветки с 3-членным простым околоцветником
Зародыш с двумя семядолями, почка находится между семядолями на верхушке оси зародыша	Зародыш с одной семядолей, почка занимает боковое положение на оси зародыша

Ни один из указанных в таблице признаков нельзя считать достаточным для отнесения растения к тому или иному классу, так как среди каждого класса есть представители, которым свойственны признаки другого класса.

Отдел включает около 300000 видов, объединяемых в многочисленные (около 300) семейства. Покрытосеменные распространены по всему земному шару. В СССР встречается около 20000 видов.

СЕМЕЙСТВО СУСАКОВЫЕ – BUTOMACEAE RICH.

В семействе около 10 видов, распространенных в тропиках и умеренной зоне Северного полушария; в СССР – 2 вида.

Водные или болотные многолетние травы с корневищами, иногда с клубнями. Листья расположены преимущественно у основания стебля, сидячие или черешковые, с плоской лентовидной или мечевидной, эллиптической или округлой пластинкой с сетчатым жилкованием. В вегетативных органах у большинства растений, кроме сусака (Butomus), име-

ются млечники.

Цветки одиночные или в зонтиковидных соцветиях из монохазиев, с оберткой из кроющих листьев, актиноморфные, циклические, 3-членные, с двойным околоцветником. Чашечка из 3 свободных чашелистиков, венчик из 3 свободных лепестков.

Андроцей из 3, 6, 9 или многочисленных тычинок, расположенных в одном, двух или нескольких кругах. Часто тычинки наружного круга расщепляются и располагаются парами, реже расщепляются тычинки внутренних кругов; в последнем случае наружные тычинки могут превращаться в стаминодии (лимнохарис - **Limnocharis**).

Гинецей из 3,6,9 или большего числа плодолистиков, апокарпный, иногда плодолистики в основании срастаются. Стилодии всегда свободные. Завязь с ламинальными плацентами (семязачатки располагаются по боковым сторонам плодолистиков). В щелях между пестиками могут развиваться нектарники.

Плод - 3-, 6-, многолистовка.

Семена без эндосперма с прямым или подковообразным зародышем.

Хозяйственного значения представители семейства почти не имеют. Лишь утолщенные корни сусака, богатые крахмалом, используют в пищу.

Наличие двойного околоцветника, большого числа тычинок и пестиков и плодика-листовки позволяет считать сусаковые одним из примитивных семейств однодольных. Эти же признаки сближают сусаковые семейством лютиковых (подсемейство морозниковых), также имеющих плодик-листовку, а по ламинальной плацентации они сходны с кувшинковыми.

Некоторые систематики (А.Л. Тахтаджян, 1966) включают в это семейство лишь 1 род - сусак.

СУСАК ЗОНТИЧНЫЙ - BUTOMUS UMBELLATUS L.
(рис. 5)

Цветки в зонтиковидном верхушечном соцветии с 3-4 треугольно-ланцетными, заостренными кроющими листьями. Чашелистики широколанцетные, заостренные, вогнутые, изнутри розовые, снаружи зеленые. Лепестки крупнее чашелистиков, обратнояйцевидные, светло-розовые. Тычинок 9: 6 тычинок наружного круга расположены попарно против чашелистиков, 3 тычинки внутреннего круга - против лепестков. Тычиночные нити линейно-ланцетные. Пыльники неподвижные. Пестиков обычно 6, свободных или слегка сросшихся основаниями. Завязь сжатая с боков, с плоскими сторонами, соприкасающимися с завязями соседних

пестиков. Стилодии отогнуты наружу. Семязачатки многочисленные. Плод - циклическая 6-листовка.

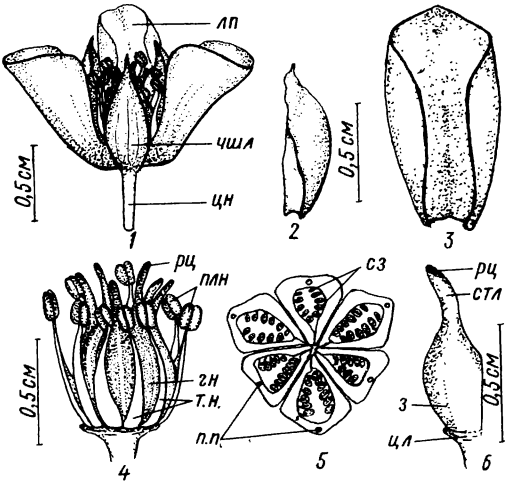

Рис. 5. Сусак зонтичный (Butomus umbellatus L.):
1 - общий вид цветка, 2 - чашелистик, 3 - лепесток, 4 - цветок без околоцветника, 5 - поперечный срез завязей гинецея, 6 - пестик; гн - гинецей, з - завязь, лп - лепесток, плн - пыльники, п.п. - проводящие пучки, рц - рыльце, сз - семязачатки, стл - стилодий,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

З а р и с о в а т ь 1) общий вид цветка; 2) чашелистик, лепесток; 3) цветок без околоцветника; 4) пестик; 5) поперечный срез завязи отдельного пестика или всего гинецея на уровне завязей.

СЕМЕЙСТВО ЧАСТУХОВЫЕ - ALISMACEAE VENT.

В семействе около 70 видов, распространенных в умеренных и тропических областях Северного полушария. В СССР - около 15 видов.

Многолетние, реже однолетние травянистые растения, обитающие в болотах и на мелководьях, а также по берегам водоемов. Листья

очередные и в прикорневой розетке, с длинными черешками, иногда расширенными в основании. Пластинки простые, цельные, овальные, яйцевидные, ланцетные или стреловидные с сетчатым жилкованием. Нередко наблюдается гетерофиллия; листья, погруженные в воду, - лентовидные, плавающие и надводные - иной формы. В вегетативных органах часто образуются млечники.

Соцветия кистевидные или метельчатые обычно с мутовками боковых веточек. Цветки обоеполые или раздельнополые, актиноморфные, циклические или гемициклические, с двойным околоцветником. Чашечка из 3 свободных чашелистиков, венчик - из 3 свободных лепестков.

Андроцей из 6-30 тычинок, расположенных в одном или нескольких кругах. Редко тычинок 3. Тычинки часто расщепляются и располагаются парами. Пыльники 4-гнездные. В основании тычиночных нитей, с внутренней стороны, могут развиваться нектарники.

Гинецей апокарпный, из 3, 6 или многих плодолистиков. Пестики со стилодиями, отходящими от верхушки или от основания завязи. Семязачаток один, иногда их несколько (дамасониум - **Damasonium**). Плацентация краевая.

Плод - многоорешек, редко - многолистовка. Семена без эндосперма с подковообразным зародышем.

Среди частуховых имеются дикорастущие и культурные пищевые растения (стрелолист - **Sagittaria**); частуха (**Alisma**) - ядовита.

По ряду признаков: двойной околоцветник, большое число тычинок и пестиков, плодик - листовка, - семейство частуховые, как и сусаковые, считают одним из наиболее примитивных среди однодольных растений. По этим же признакам оно обнаруживает также сходство с лютиковыми (подсемейство лютиковые).

ЧАСТУХА ПОДОРОЖНИКОВАЯ - ALISMA PLANTAGO-AQUATICA L.
(рис. 6)

Крупное растение с розеткой сочных, обычно длинночерешковых листьев и высоким, рыхлым пирамидально-метельчатым соцветием, боковые веточки которого расположены мутовками на главном цветоносе. Растет по сырым канавам, берегам озер, рек, окраинам болот. Цветет с июня по август.

Цветки мелкие. Чашелистики светло-зеленые, яйцевидные, заостренные, с пленчатым краем. Лепестки белые или светло-розовые, округлые, по краю иногда волнистые, суженные в основании, с загнутыми внутрь цветка верхушками. Тычинок 6, расположенных по кругу тремя парами,

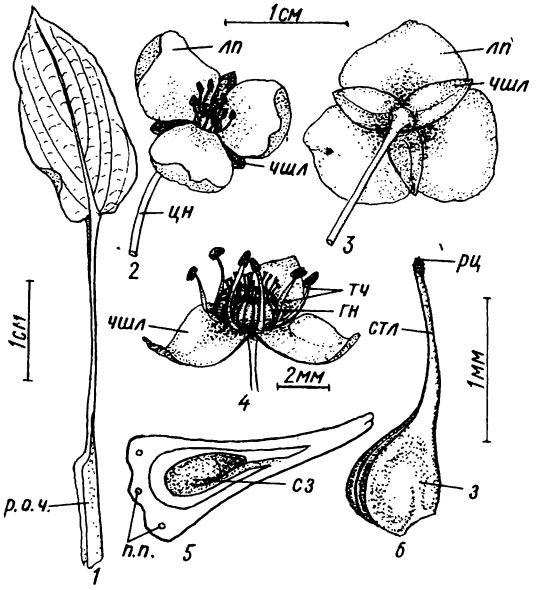

Рис. 6. Частуха подорожниковая (**Alisma plantago-aquatica L.**): I - лист, 2 - цветок сверху, 3 - цветок снизу, 4 - цветок без венчика, 5 - поперечный срез завязи, 6 - пестик; гн - гинецей, з - завязь, лп - лепесток, п.п. - проводящие пучки, р.о.ч. - расширенное основание черешка, рц - рыльце, сз-семязачаток, стл - стилодий, тч - тычинки, цн - цветоножка, чшл - чашелистик

противостоящими чашелистикам. Тычиночные нити плоские, длинные, кверху суженные. Пыльники продолговатые, неподвижные, желтые. Пестиков много, расположенных кольцом вокруг свободного пространства. Гинецей в плане округлый или округло-треугольный. Завязь сжатая с боков, в очертании округлая или обратнояйцевидная, с сильно выпуклой спинкой, несущей тупые ребра, и почти прямой брюшной стороной, продолжающейся в длинный, прямой или слегка изогнутый, суженный кверху стилодий с низбегающим рыльцем. Плод - многоорешек. Плодики сплюснутые с боков, в очертании косообратнояйцевидные, с выемками при основании, в поперечном сечении треугольно-клиновидные.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид цветка снизу; 2) цветок без лепестков, показав общий вид гинецея, тычинки, каждая пара

которых супротивна одному из чашелистиков; 3) пестик; 4) поперечный срез завязи, отметив единственный семязачаток; 5) плодик.

СТРЕЛОЛИСТ ОБЫКНОВЕННЫЙ - SAGITTARIA SAGITTIFOLIA L. (рис. 7)

Обычное мелководное растение со стреловидными длинночерешковыми надводными, овально-стреловидными плавающими и линейными подводными листьями. Цветет с июня по сентябрь.

Цветки в пазухах кроющих листьев, по 3 в мутовках, составляющих кистевидное, внизу иногда ветвящееся верхушечное соцветие. Нижние 1-2 мутовки из пестичных цветков, сидящих на коротких цветоножках, верхние - из тычиночных, почти сидячих цветков. Чашелистики обычно красноватые, широкояйцевидные, заостренные. Лепестки округлые, обычно вдвое длиннее чашелистиков, белые, в основании темно-пурпуровые или фиолетовые. Тычиночные цветки иногда с недоразвитыми пестиками. Тычинок много, тычиночные нити широкие, кверху суженные. Пыльники фиолетовые, реже желтые, неподвижные, равные по длине тычиночным нитям или немного короче их. В пестичных цветках пестики многочисленные, сидящие по спирали на сильно выпуклом цветоложе, в очертании почти треугольные, с прямыми, сужающимися кверху стилодиями, отходящими от верхушки завязи. Пестичные цветки иногда с недоразвитыми тычинками. Плод - ациклический, шаровидный многоорешек. Плодики сплюснутые с боков, крылатые, в очертании округлые или косообратнояйцевидные, с прямыми или слегка изогнутыми стилодиями.

З а р и с о в а т ь : 1) общий вид цветка снизу; 2) продольный разрез пестичного цветка без венчика, показав выпуклое цветоложе с многочисленными пестиками; 3) пестик; 4) общий вид тычиночного цветка без венчика; 5) тычинку.

СЕМЕЙСТВО ЛИЛЕЙНЫЕ - LILIACEAE JUSS.

В семействе более 3000 видов, распространенных особенно широко в тропических и субтропических областях земного шара. В СССР - около 650 видов.

Травянистые многолетние растения с луковицами, клубне-луковицами или корневищами, редко лианы (сассапариль - Smilax) и деревья своеобразного облика с вторичным утолщением (драцена - Dracaena). Листья очередные, иногда супротивные или мутовчатые, часто влага-

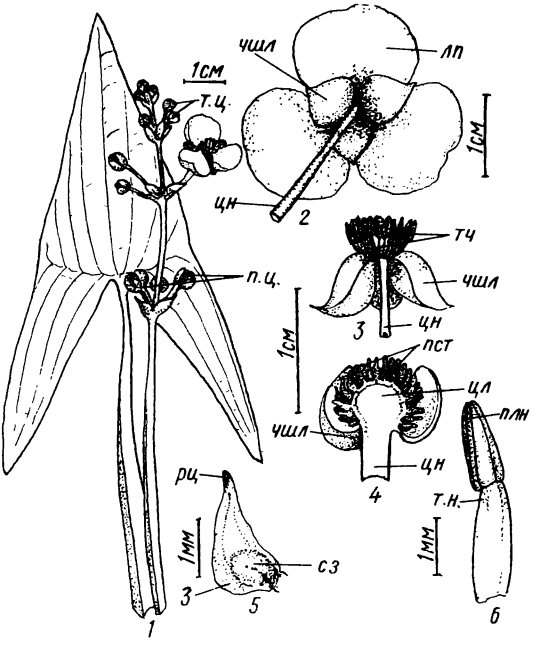

Рис. 7. Стрелолист обыкновенный (**Sagittaria sagittifolia L.**): I - соцветие и надводный лист, 2 - цветок снизу, 3 - тычиночный цветок без венчика, 4 - продольный разрез пестичного цветка, 5 - пестик, 6 - тычинка; з - завязь, лп - лепесток, плн - пыльник, пст - пестик, п.ц. - пестичный цветок, рц - рыльце, сз - семязачаток, т.н. - тычиночная нить, т.ц. - тычиночный цветок, тч - тычинка, цл - цветоложе, цн - цветоножка, чшл - чашелистик

лищные, простые, цельные, продолговатые, овальные, линейные, у некоторых видов дудчатые, почти всегда цельнокрайние, редко - зубчатые. Листья могут быть редуцированными, и функцию фотосинтеза выполняют филлокладии или кладодии (иглица - **Ruscus** , спаржа - **Asparagus**). У некоторых растений влагалища листьев образуют ложный стебель, внутри которого находится настоящий тонкий стебель, несущий верхушечное соцветие (чемерица - **Veratrum**).

Цветки в кистях, метелках, колосьях или зонтиковидных соцвети-

лх, иногда одиночные: актиноморфные, реже зигоморфные, циклические, круги 3-, реже 2-4-членные.

Околоцветник простой, венчиковидный, свободнолистный, реже в той или иной степени спайнолистный, 2-круговой. В основании листочков иногда развиваются нектарники.

Андроцей из 6 (4,8) тычинок, чередующихся с листочками околоцветника и расположенных в два круга. Редко тычинок 3 (иглица). В цветках со сростнолистным околоцветником тычиночные нити прирастают к трубке околоцветника (ландыш - **Convallaria**).

Гинецей обычно синкарпный из 3 (2,4) плодолистиков, реже - гомисинкарпный (чемерица) или паракарпный (дазилирион - **Dasylirion**). У данаи (**Danae**) наблюдается переход от синкарпии к паракарпии, и завязь неполно-3-гнездная. Завязь верхняя, у офиопогона (**Ophiopogon**) полунижняя. Внутри перегородок иногда развиваются нектарники, открывающиеся отверстием на верхушке завязи (некоторые луки - **Allium**). От верхушки завязи отходит столбик или свободные стилодии, число которых равно числу плодолистиков. Если столбик 1, рыльце цельное или лопастное. В завязи синкарпного гинецея плацентация центрально-краевая, семязачатки обычно многочисленные, но не все из них развиваются в семена.

Плоды - коробочки, вскрывающиеся створками по перегородкам плодолистиков и брюшным швам или по средним жилкам плодолистиков и брюшным швам. У многих лилейных плоды - яркоокрашенные ягоды, у североамериканского дерева дазилирион - орешки. Семена с эндоспермом.

По строению подземных органов, соцветий и плодов, а также по способам вскрывания коробочек семейство разделяют на 11 подсемейств, некоторые из них выделяют в самостоятельные семейства. Представители лилейных, встречающиеся в средней полосе европейской части СССР, принадлежат 4 подсемействам.

1. Осенниковые - **Melanthioideae**. Растения с корневищами, луковицами или клубнелуковицами. Цветки в кисти, метельчатом соцветии или одиночные. Околоцветник свободнолистный, лишь у безвременника (**Colchicum**) - спайнолистный. Пестик с 3 стилодиями. Плод - коробочка, вскрывающаяся створками по перегородкам и брюшным швам плодолистиков (чемерица, безвременник).

2. Луковые - **Allioideae** . Растения с луковицами, реже с корневищами. Соцветия зонтиковидные из монохазиев, с оберткой из 2 перепончатых листьев, иногда цветки одиночные. Околоцветник свободнолистный, у некоторых видов - частично спайнолистный. Плод -

3-гнездная или 1-гнездная коробочка, вскрывающаяся по средним жилкам и брюшным швам плодолистиков (лук, гусиный лук - Gagea).

3. Лилейные - Lilioideae. Растения с луковицами. Соцветие - кисть, реже цветки одиночные. Околоцветник свободнолистный или спайнолистный. Плод - коробочка, вскрывающаяся створками по средним жилкам и брюшным швам (лилия - Lilium, рябчик - Fritillaria, тюльпан - Tulipa, гадючий лук - Muscari).

4. Спаржевые - Asparagoideae. Растения с корневищами. Соцветие - кисть или цветки одиночные. Околоцветник большей частью спайнолистный, реже - свободнолистный. Плод - ягода, обычно 3-гнездная (спаржа, ландыш, майник - Majanthemum, вороний глаз - Paris).

Семейство содержит очень важные пряные и витаминоносные растения (лук, чеснок), многие виды введены в декоративное цветоводство (тюльпан, гиацинт - Hyacinthus). Среди лилейных встречаются ядовитые растения (чемерица); безвременник содержит сильно действующий алкалоид колхицин, применяемый в цитологии и генетике. Ряд видов - важнейшие лекарственные растения (ландыш, алоэ - Aloe).

ГУСИНЫЙ ЛУК ЖЕЛТЫЙ - GAGEA LUTEA (L.) KER-GAWL.
(рис. 8)

Цветки по 8-10 в зонтиковидном соцветии, реже одиночные. Околоцветник из 6 ланцетных, бледно-желтых, снаружи зеленоватых листочков с нектарной ямкой при основании. Листочки наружного круга обычно немного длиннее листочков внутреннего круга. Тычинок 6, короче листочков околоцветника. Пыльники неподвижные, продолговатые, или линейно-продолговатые. Тычиночные нити плоские, расширяющиеся книзу. Завязь в поперечном сечении треугольно-округлая, 3-гнездная, с многочисленными семязачатками. Столбик 3-гранный, с головчатым или слабо-3-лопастным рыльцем. Плод - почти шаровидная или 3-гранная коробочка, вскрывающаяся створками по средним жилкам и брюшным швам плодолистиков.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид цветка; 2) отдельно листочки околоцветника наружного и внутреннего кругов; 3) тычинку; 4) пестик; 5) поперечный срез завязи.

ЛУК СКОРОДА - ALLIUM SCHOENOPRASUM L.
(рис. 9)

Цветки в зонтике из монохазиев на дудчатом стебле. В основании зонтика - 2 пленчатых лиловатых, широкояйцевидных, короткозаостren-

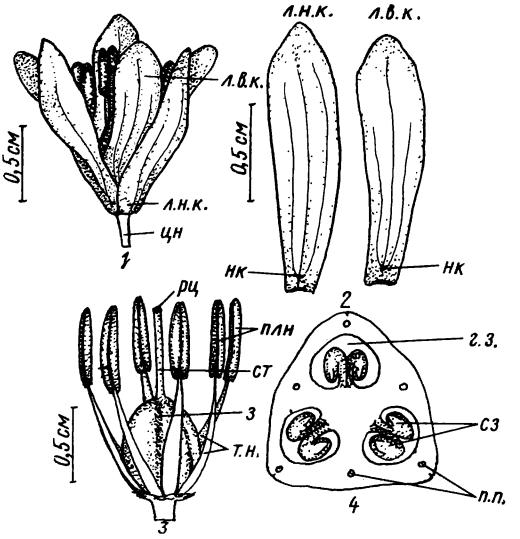

Рис. 8. Гусиный лук желтый (Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.):
1 - общий вид цветка, 2 - листочки околоцветника, 3 - цветок без околоцветника, 4 - поперечный срез завязи; г.з. - гнездо завязи, з - завязь, л.в.к. - листочек внутреннего круга околоцветника, л.н.к. - листочек наружного круга околоцветника, нк - нектарник, плн - пыльники, п.п. - проводящие пучки, рц - рыльце, сз - семязачатки, ст - столбик, т.н. - тычиночные нити, цн - цветоножка

их листа, составляющих чехол, почти равный по длине соцветию. Цветоножки разной длины. Околоцветник из 6 слегка сросшихся в основании листочков, кожистых, розовых или лиловато-розовых, с темно-лиловой срединной полоской, линейно-ланцетных или продолговатых, заостренных, с загнутой верхушкой. Тычинок 6, в двух кругах; они в 1,5-2 раза короче околоцветника. Тычиночные нити в основании резко расширенные, сросшиеся между собой и с околоцветником. Пыльники овальные, зачающиеся. Пестик с тупо-3-гранной 3-гнездной завязью. Столбик немного длиннее завязи, с цельным, почти головчатым рыльцем. Плод - тупо-3-гранная коробочка, вдвое короче остающегося околоцветника, скрывающаяся створками, несущими перегородки посередине. Семена многочисленные, черные, в очертании овальные или узкоромбические.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид соцветия с чехлом; 2) цве-

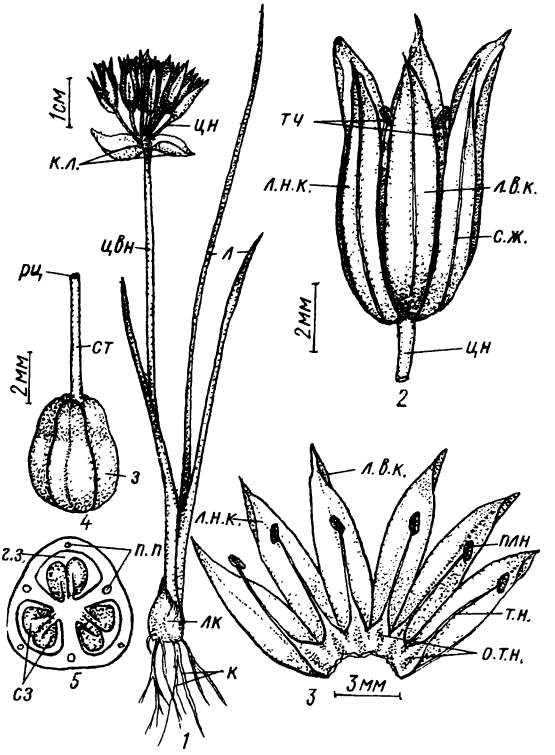

Рис. 9. Лук скорода (Allium schoenoprasum L.):
1 - общий вид растения, 2 - цветок, 3 - развернутый околоцветник с тычинками, 4 - пестик, 5 - поперечный срез завязи, г.з. - гнездо завязи, з - завязь, к - корни, к.л. - кроющие листья соцветия, л.в.к. - листочек внутреннего круга околоцветника, лк - луковица, л.н.к. - листочек наружного круга околоцветника, о.т.н. - основание тычиночной нити, плн - пыльник, п.п. - проводящие пучки, рц - рыльце, с.ж. - средняя жилка, сз - семязачатки, ст - столбик, т.н.- тычиночная нить тч - тычинки, цвн - цветонос, л - лист, цн - цветоножка

ток сбоку; 3) развернутый околоцветник с тычинками; 4) пестик; 5) поперечный срез завязи.

ЛАНДЫШ МАЙСКИЙ - CONVALLARIA MAJALIS L.
(рис. 10)

Соцветие - длинная однобокая кисть. Цветки на изогнутых цветоножках, поникшие, выходящие из пазух мелких, ланцетных прицветников. Околоцветник белый, спайнолистный, шаровидно-колокольчатый с 6 отогнутыми наружу широкотреугольными зубцами. Тычинок 6, приросших нитями к основанию околоцветника, вдвое короче его. Тычиночные нити,

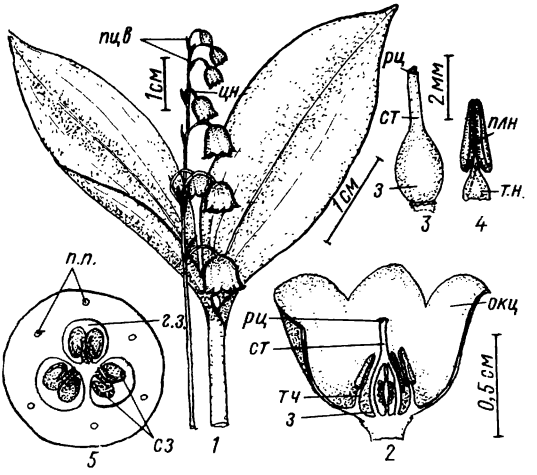

Рис. 10. Ландыш майский (**Convallaria majalis L.**):
1 - листья и соцветие, 2 - продольный разрез цветка, 3 - пестик, 4 - тычинка, 5 - поперечный срез завязи; г.з. - гнездо завязи, з - завязь, окц - околоцветник, плн - пыльник, п.п. - проводящие пучки, пцв - прицветники, рц - рыльце, сз - семязачатки, ст - столбик, т.н. - тычиночная нить, тч - тычинка

льно расширенные внизу, под пыльниками клиновидно суженные, глубоко клинивающиеся между половинками неподвижных пыльников почти равное превышающих по длине тычиночные нити. Пестик колбовидный. Завязь в поперечном сечении округлая, 3-гнездная, с многочисленными семязачатками. Столбик короче завязи, с треугольным или слабо лопастным рыльцем. Плод - оранжевая, обычно 3-семенная ягода.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид цветка; 2) продольный разрез цветка, показав строение пестика и прикрепление тычинок к около-

цветнику; 3) пестик; 4) тычинку с расширенной внизу тычиночной нитью; 5) поперечный срез 3-гнездной завязи с центральными краевыми плацентами.

ВОРОНИЙ ГЛАЗ ЧЕТЫРЕХЛИСТНЫЙ - PARIS QUADRIFOLIA L. (рис. 11)

Цветки одиночные, верхушечные, 4-членные. Околоцветник из 8 свободных зеленых листочков: 4 наружных листочка ланцетные, острые

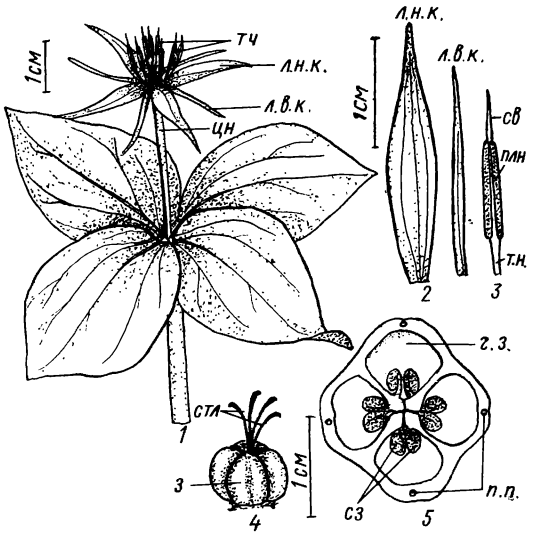

Рис. 11. Вороний глаз четырехлистный (Paris quadrifolia L.): 1 - верхняя часть растения с мутовкой листьев и цветком, 2 - листочки околоцветника, 3 - тычинка, 4 - пестик, 5 - поперечный срез завязи; г.з. - гнездо завязи, з - завязь, л.в.к. - листочек внутреннего круга околоцветника, л.н.к. - листочек наружного круга околоцветника, плн - пыльник, п.п. - проводящие пучки, св - связник, сз - семязачаток, стл - стилодии, т.н. - тычиночная нить, тч - тычинки, цн - цветоножка

или заостренные, 4 внутренних - узкие, линейные, иногда желтоватые, короче наружных. Тычинок 8, в двух кругах, короче листочков внутреннего круга околоцветника или равных им. Пыльник неподвижный, линейно-продолговатый, длиннее тычиночной нити. Связник продолжен вверх за пределы пыльника в виде шиловидного остроконечия. Пестик

фиолетовый. Завязь округло-4-гранная, 4-гнездная, с центральными рыхлыми плацентами и многочисленными семязачатками. Стилодиев 4, свободных или в основании сросшихся в короткий столбик, концы стилодиев отогнуты наружу. Плод - сизо-черная ягода.

З а р и с о в а т ь : 1) общий вид цветка, отметив различия в строении листочков наружного и внутреннего кругов околоцветника; 2) тычинку; 3) пестик с 4 стилодиями; 4) поперечный срез завязи.

СЕМЕЙСТВО ИРИСОВЫЕ - IRIDACEAE JUSS.

В семействе примерно 1500 видов, распространенных по всему земному шару. Больше всего их в Южной Африке, значительно меньше - в странах Средиземноморья и в Южной Америке. В СССР - около 150 видов.

Многолетние травянистые растения с корневищами, луковицами или клубнелуковицами и прямостоячими стеблями, несущими очередные, прикорневые, влагалищные, мечевидные, линейные или нитевидные, вверх направленные листья.

Цветки в крупном верхушечном соцветии (сложном монохазии), с большим кроющим листом и 1 прицветником, иногда цветки одиночные (шафран - Crocus). Цветки актиноморфные, редко слегка зигоморфные (шпажник - Gladiolus), обоеполые, 4-круговые, круги 3-членные.

Околоцветник простой, венчиковидный с листочками, сросшимися основаниями в короткую (ирис - Iris) или длинную (шафран) трубку, прикрепленную к верхушке завязи. Листочки наружного и внутреннего кругов одинаковые (шафран) или разные по величине и очертаниям.

Андроцей из 3 тычинок, прирастающих к трубке околоцветника, а иногда срастающихся и между собой. Пыльники длинные, неподвижные, интрорзные, расположенные под лепестковидными стилодиями.

Гинецей из 3 плодолистиков, синкарпный, реже паракарпный. Завязь нижняя, 3-гнездная, в паракарпном гинецее - 1-гнездная. Столбик довольно длинный, наверху обычно с 3 стилодиями, иногда лепестковидными.

Нектарники расположены на верхушке завязи, на внутренней стороне трубки околоцветника или в основании тычиночных нитей.

Плод - многосеменная коробочка, вскрывающаяся по средним жилкам и брюшным швам плодолистиков.

Среди ирисовых имеются ценные цветочные культуры, некоторые находят применение в парфюмерной промышленности (ирис) и использу-

ются в пищу в качестве пряности (шафран).

КАСАТИК ЖЕЛТЫЙ, ИЛИ АИРОВИДНЫЙ - IRIS PSEUDACORUS L.
(рис. I2)

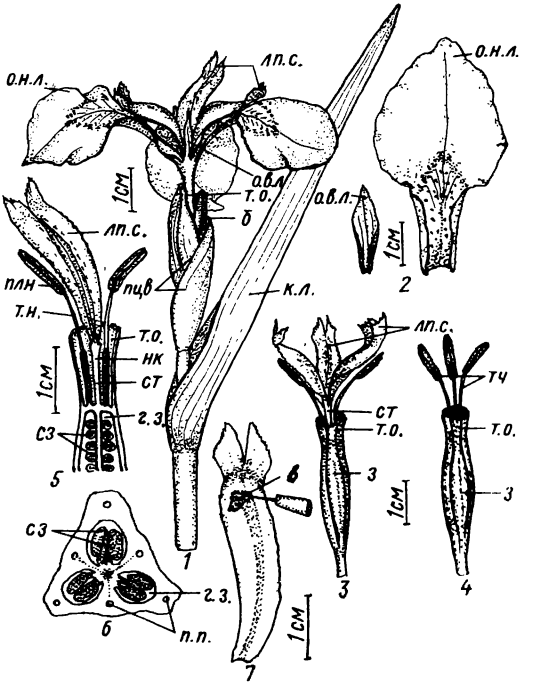

Рис. I2. Касатик желтый, или аировидный (Iris pseudacorus L.): 1 - общий вид соцветия, 2 - отгибы околоцветника, 3 - цветок без отгибов околоцветника и 4 - без пестика, 5 - продольный разрез цветка без отгибов околоцветника, 6 - поперечный срез завязи, 7 - лепестковидный стилодий с нижней стороны; б - бутон, в - вырост стилодия, отогнутый препаровальной иглой, г.з. - гнездо завязи, з - завязь, к.л. - кроющий лист соцветия, лп.с. - лепестковидные стилодии, нк - нектарник, о.н.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

Крупные цветки в рыхлом сложном монохазии, при основании с кроющим листом. Цветки на коротких цветоножках с пленчатым прицветником, полностью закрывающим бутон; актиноморфные, с ярко-желтым околоцветником, образующим внизу короткую трубку, расширяющуюся кверху. Листочки наружного круга околоцветника крупные, в нижней трети суженные, в верхней части - широкояйцевидные, по краю волнистые, при цветении отогнутые вниз; листочки внутреннего круга - обратноланцетные, острые, в 2-3 раза короче наружных, со слегка волнистыми краями, в основании загнутыми внутрь. Тычинок 3 . Тычиночные нити под пыльниками плоские, внизу 3-гранные, прикрепленные к трубке околоцветника и сросшиеся с длинными нектарниками, находящимися в трубке.

Завязь длинная, 3-гранная, 3 -гнездная, с двумя рядами семязачатков в каждом гнезде. Столбик короткий, выше трубки околоцветника с тремя линейно-продолговатыми, лепестковидными, на верхушке двураздельными, расходящимися стилодиями, несущими на нижней стороне язычковый вырост с сосочками рыльца. Плод - желто-бурая коробочка. Семена многочисленные, плоские, крылатые.

Цветки протерандричные. Когда пыльники освободятся от пыльцы, выросты с сосочками рыльца отгибаются вниз. Насекомое, садясь на цветок, просовывает хоботок в трубку околоцветника к нектарникам, касаясь поверхности рыльца, при этом пыльца с тела насекомого прилипает к железистым сосочкам рыльца.

З а р и с о в а т ь 1) монохазий с распустившимся цветком, отметив кроющий лист и прицветник; 2) отгибы листочков наружного и внутреннего кругов околоцветника; 3) цветок без околоцветника, обратив внимание на расположение тычинок и столбик с лепестковидными стилодиями; 4) поперечный срез завязи.

СЕМЕЙСТВО ОРХИДНЫЕ - ORCHIDACEAE JUSS.

Самое крупное среди однодольных семейство, насчитывающее свыше 20000 видов, широко распространенных по земному шару, но приуроченных в основном к влажным тропическим лесам Азии и Америки. В СССР — около 150 видов.

Многолетние автотрофные или сапрофитные (гнездовка - **Neottia**), эпифитные или наземные травы, обладающие множеством приспособлений к разнообразным условиям жизни. Наземные формы имеют корневище с утолщенными мясистыми придаточными корнями (башмачок - **Cypripedium**) или же корневые шишки (ятрышник - **Orchis**); у некоторых сапрофитов

корней может не быть (ладьян - **Corallorhiza**). Для эпифитов характерно наличие цепляющихся, лазящих, воздушных и ассимилирующих корней. Стебли от нескольких миллиметров (у эпифитного тениофиллума - **Taeniophyllum**) до нескольких метров (у лианы ванили - **Vanilla**) в длину. У многих эпифитов одно или несколько междоузлий стебля, сильно утолщаясь, образуют запасающий и ассимилирующий клубневидный орган - туберидий (ложный клубень). Листья без прилистников, часто влагалищные, большей частью очередные, реже супротивные (тайник - **Listera**) или мутовчатые. Листовые пластинки цельные, с параллельным или дуговидным жилкованием, часто с признаками ксерофильной структуры (мясистые, а иногда и шаровидно утолщенные); иногда пластинки редуцированы (у сапрофитов и некоторых эпифитов).

Соцветия ботрические: кисть, чаще колос, похожий на кисть из-за длинных завязей, которые можно принять за цветоножки; реже цветки одиночные.

Цветки большей частью обоеполые, зигоморфные, редко почти актиноморфные, с простым, преимущественно венчиковидным околоцветником из 6 свободных листочков в двух кругах; иногда отдельные листочки срастаются один с другим (башмачок). Задний листочек внутреннего круга обычно отличается от остальных формой (нередко очень сложной) и величиной; его называют губой. Губа часто имеет шпорец. Вследствие скручивания завязи или поникания цветка губа оказывается в передне-нижнем положении, образуя посадочную площадку для насекомых-опылителей.

У большинства орхидных 1 тычинка, у меньшего числа видов 2-3 тычинки, а у арундины (**Arundina**) - 5 тычинок. В цветках часто имеются стаминодии. Тычиночная нить сильно редуцирована. Тычинки обычно срастаются со столбиком, образуя колонку, или гиностемий. Пыльник 2-гнездный, интрорзный. Пыльцевые зерна одиночные или в тетрадах, погруженные в клейкое вещество или соединенные эластичными липкими нитями в пыльцевую массу - поллиний. Поллиний обычно имеет состоящую из эластичных нитей ножку, прикрепленную к прилипальцу. Совокупность поллиния, прилипальца и ножки называют поллинарием.

Гинецей паракарпный из 3 плодолистиков. Завязь нижняя, 1-гнездная (иногда вследствие сильного разрастания плацент кажущаяся 3-гнездной), нередко очень длинная (у ванили до 30 см), с многочисленными мелкими семязачатками. Рыльце 3-лопастное. В однотычинковых цветках две лопасти рыльца фертильные, а третья превращена в клювик,

образующий прилипальце. В 2-5-тычинковых цветках все три лопасти рыльца фертильные.

Большинство орхидных обладает ярко выраженными приспособлениями к перекрестному опылению с помощью насекомых.

Плод - коробочка, вскрывающаяся 3-6 створками, соединенными у верхушки. Семена многочисленные (иногда до 4 млн. в одной коробочке), очень мелкие, обычно без эндосперма и со слабо развитым зародышем. Для прорастания семени и развития проростка обычно нужен симбиоз с грибом.

По строению цветка семейство делят на 3 подсемейства.

1. Апостазиоидные - **Apostasioideae** . Цветки более или менее актиноморфные, с 2-3-5 фертильными тычинками; пыльцевые зерна одиночные, поллиниев нет (в нашей флоре отсутствуют).

2. Башмачковые, или двухтычинковые, **Cypripedioideae** , или **Diandrae**. Цветки зигоморфные, с мешковидной губой, с 2 фертильными тычинками внутреннего круга и обычно с щитовидным стаминодием; пыльцевые зерна в тетрадах, погруженных в клейкое вещество (башмачок).

3. Ятрышниковые, или однотычинковые - **Orchidoideae** или **Monandrae** . Цветки зигоморфные, с 1 фертильной тычинкой внешнего круга; пыльцевые зерна в поллиниях (большинство орхидных СССР).

Среди орхидных много декоративных растений с исключительно красивыми, нередко очень душистыми цветками. Завязи ванили используются как пряность и в медицине; корневые шишки ятрышника, любки (**Platanthera**) и кукушника (**Gymnadenia**) идут на приготовление лекарственного препарата салепа.

ЯТРЫШНИК ФУКСА - ORCHIS FUCHSII DRUCE
(рис. 13)

Цветки зигоморфные, розовато-фиолетовые, в верхушечном многоцветковом колосе. Кроющие листья травянистые, линейно-ланцетные. Средний яйцевидно-продолговатый листочек внешнего круга околоцветника и два продолговато-ланцетных слегка неравнобоких листочка внутреннего круга сближены в виде шлема, прикрывающего сверху гиностемий и вход в шпорец. Два боковых листочка внешнего круга околоцветника неравнобокие, продолговато-ланцетные, тупые, отогнутые от шлема. Губа со шпорцем при основании, в очертании ромбическая, с пятнами и темными линиями на внутренней стороне, спереди на $^{1}/_{2}$-$^{1}/_{3}$

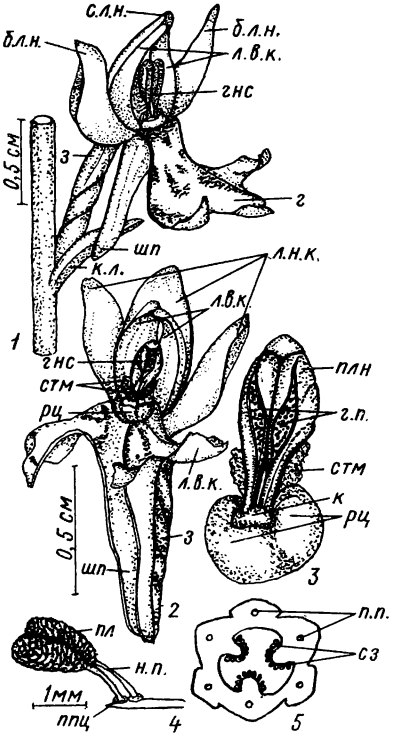

Рис. 13. Ятрышник Фукса (Orchis fuchsii Druce):
1 - общий вид цветка, 2 - цветок спереди со вскрытым шпорцем, 3 - гиностемий, 4 - поллинарии на кончике иглы, 5 - поперечный срез завязи; б.л.н. - боковой листочек наружного круга околоцветника, г - губа, гнс - гиностемий, г.п. - гнезда пыльника, з - завязь, 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

надрезанная на три примерно равные по ширине лопасти. Средняя лопасть треугольная, обычно выдающаяся вперед за передние края боковых лопастей. Шпорец цилиндрический, тупой, по длине равен завязи или короче ее.

Гиностемий короткий, прямой, с пыльником, находящимся в верхней его части и приросшим спинкой к стерильной продолговатой лопасти рыльца. В каждом из двух взаимно параллельных гнезд пыльника - по поллинию, сидящему на ножке с прилипальцем у основания. Прилипальца не сросшиеся, находящиеся в 2-гнездном кармашке на конце клювика, расположенного между гнездами пыльника. По бокам пыльника, близ клювика, два стаминодия. Две воспринимающие пыльцу, фертильные лопасти рыльца блестящие, сросшиеся между собой и расположенные у входа в шпорец за клювиком. Завязь скрученная, на поперечном срезе 3-гранная с тремя килями на створках.

Плод - коробочка, содержащая несколько тысяч семян.

Перед распусканием цветка гнезда пыльника вскрываются спереди продольной щелью, а завязь скручивается таким образом, что губа занимает нижнее положение. Насекомое (обычно шмель или пчела, реже двукрылое) садится на губу и просовывает головку в шпорец, касаясь клювика. Стенка клювика разрывается, передняя эластичная часть его - кармашек - отгибается книзу, открывая прилипальца. Одно или оба прилипальца касаются головки насекомого; пока насекомое, пробуравливая внутреннюю стенку шпорца, высасывает нектар из межклетников, вещество, слагающее прилипальце, затвердевает. Покидая цветок, насекомое вытаскивает один или оба поллиния, которые в виде рожек торчат на его головке. За несколько секунд, пока насекомое перелетает на другой цветок, передняя часть стенки прилипальца подсохнет, поллиний вследствие этого наклонится вперед так, что когда насекомое просунет головку в шпорец другого цветка, кончики поллиниев прикоснутся к фертильным лопастям рыльца. Поверхность этих лопастей липка, но не настолько, чтобы оторвать весь поллиний от головки насекомого, поэтому на рыльце остаются лишь отдельные комочки пыльцы. Одним поллинием насекомое может опылить множество цветков, пока на головке у него не останутся одни ножки поллинариев.

З а р и с о в а т ь : I) общий вид цветка сбоку, отметив ось соцветия и кроющий лист; 2) общий вид цветка спереди, показав губу, шлем, боковые листочки внешнего круга и гиностемий; 3) поллинарий; 4) поперечный срез завязи с постенными плацентами и многочисленными мелкими семязачатками.

Цветки ятрышника Фукса можно заменить цветками ятрышника пятнистого (O. **maculata**) или другого вида, но в любом случае следует брать для разбора не все соцветие, а лишь несколько цветков, памятуя о том, что эти красивые орхидеи нуждаются в охране.

БАШМАЧОК ЖЕЛТЫЙ - CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. [1]

(рис. I4)

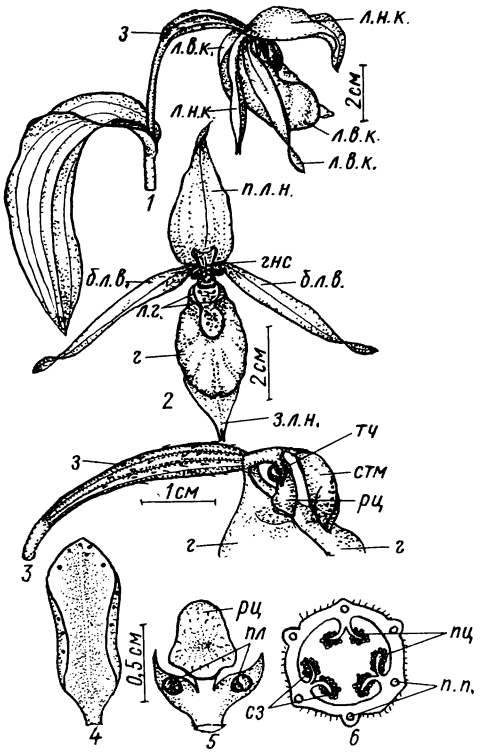

Рис. I4. Башмачок желтый (Cypripedium calceolus L.):
I - цветок сбоку, 2 - цветок спереди, 3 - завязь и гиностемий сбоку, 4 - стаминодий, 5 - гиностемий с внутренней стороны, 6 - поперечный срез завязи; б.л.в. - боковые листочки внутреннего круга околоцветника, г - губа, гнс - гиностемий, з.л.н. - задний 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

---

[1] Поскольку растение требует самой строгой охраны, студентам одной или нескольких групп может быть предложен для рассмотрения лишь один цветок, при этом детальный анализ цветка следует проводить после зарисовки всеми студентами общего вида цветка.

Цветки крупные, зигоморфные, одиночные или в числе 2-3, поникающие вследствие изгибания завязи. Наружный круг околоцветника из двух красновато-бурых продолговато-яйцевидных листочков. Передний листочек (верхний в распустившемся цветке) с заостренной, слегка загнутой внутрь верхушкой, задний (нижний), возникший вследствие срастания двух листочков, - на верхушке с 2 зубцами. Внутренний круг околоцветника из трех листочков. Два из них, занимающие в цветке боковое положение, красновато-бурые, линейные, с волосками при основании, на концах слегка скрученные, заостренные. Третий (нижний) листочек самый короткий, в виде мешковидной овальной в очертании губы с двумя лопастями при основании. Губа светло-желтая, блестящая, складчатая, внутри при основании с железистыми волосками.

Тычинок 2 . Тычинки, приросшие к заостренным боковым лопастям гиностемия, третья лопасть которого продолжена в ножку, несущую продолговатый, с боков килеватый стаминодий, прикрывающий вход в губу. Верхняя сторона стаминодия беловатая с фиолетовыми крапинками. Рыльце, расположенное под стаминодием, 3-лопастное, щитовидное. Поверхность, воспринимающая пыльцу, обращена ко дну губы. Завязь на короткой ножке, железистоопушенная, слегка изогнутая, с тремя тупыми ребрами и тремя выступающими в виде килей средними жилками плодолистиков.

Плод - коробочка с многочисленными семенами.

Земляные осы из рода **Angrena** , проникнув в губу через широкое верхнее отверстие и слизав жидкость с волосков на дне губы, могут выползти обратно лишь через одно из двух отверстий, находящихся у основания губы по сторонам гиностемия. При этом оса касается сначала рыльца, затем пыльника. Пыльцевые зерна прилипают к насекомому благодаря клейкому веществу, окружающему пыльцу. Посещая другой цветок и выползая из него, оса также касается рыльца, к которому прилипает пыльца.

З а р и с о в а т ь 1) цветок сбоку; 2) цветок спереди; 3) гиностемий с внутренней стороны, показав стаминодий, боковые лопасти, несущие пыльники, и 3-лопастное рыльце.

СЕМЕЙСТВО АРОИДНЫЕ - ARACEAE JUSS.

В семействе около 1800 видов, распространенных преимущественно в тропиках. В СССР - 13 видов.

Большей частью наземные травянистые растения, а также лианы, лазающие с помощью придаточных корней, или эпифиты. Корневища иног-

да клубневидные. Листья очередные, крупные, у многих представителей мясистые, цельные или расчлененные.

Соцветия - початки с крупным, часто ярко окрашенным кроющим листом (покрывалом). Многочисленные раздельнополые или обоеполые мелкие цветки на утолщенной оси расположены плотно, голые или с простым чашечковидным или венчиковидным околоцветником, 3-членные. Околоцветник из 6 листочков в двух кругах по 3.

Андроцей из 6 тычинок в двух кругах, иногда тычинок меньше. Гинецей из 3 плодолистиков, синкарпный; завязь верхняя, 3-гнездная, рыльце сидячее. В гнездах завязи по нескольку семяпочек. Плоды большей частью сочные многосеменные.

Многие ароидные декоративные растения, некоторые применяют в пищу как клубненосные (таро - Calocasia) или листовые овощные (ксантозома - Xanthozoma), некоторые используют в медицине (аир).

АИР ОБЫКНОВЕННЫЙ - ACORUS CALAMUS L.
(рис. I5)

Мелкие цветки собраны в плотный початок до I0 см длиной, расположенный на конце стебля, зеленое покрывало продолжает стебель, поэтому кажется, что соцветие занимает боковое положение. Цветки обоеполые с простым чашечковидным околоцветником из 6 листочков, плотно прижатых к пестику. Листочки околоцветника узкие с пленчатым краем, на верхушке загнуты внутрь. Андроцей из 6 тычинок в двух кругах по 3, тычиночные нити плоские, равные по длине околоцветнику, пыльники расширенные. Гинецей из 3 плодолистиков, синкарпный. Завязь 6-гранная, 3-гнездная, рыльце сидячее. Плод кожистый многосемянный.

З а р и с о в а т ь 1) внешний вид цветка; 2) листочек околоцветника, тычинку и пестик; 3) поперечный разрез завязи.

СЕМЕЙСТВО РОГОЗОВЫЕ - TYPHACEAE JUSS.
(рис. I6)

В семействе один род с I5 видами, распространенными в Северном полушарии. В СССР - 8 видов.

Травянистые растения с мощными корневищами. Стебель малоолиственный с верхушечным соцветием - початком. Листья прикорневые, очередные, 2-рядные, лентовидные, длинные, с хорошо развитой паренхимой. Цветки раздельнополые, мелкие: мужские - в верхней части соцветия, женские - в нижней. Мужские цветки голые, из трех частично сросшихся

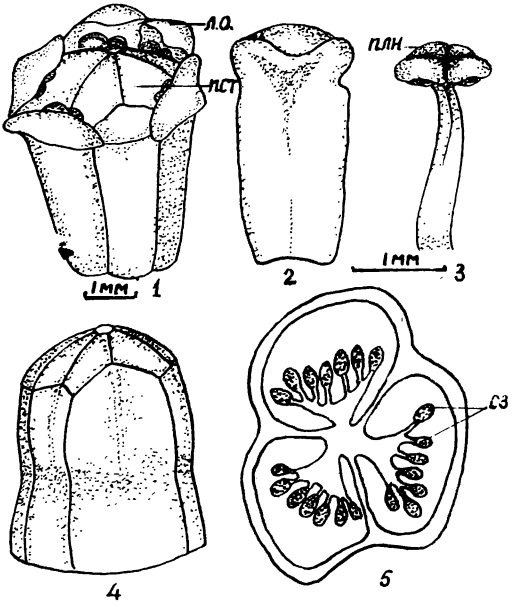

Рис. 15. Аир обыкновенный (Acorus calamus L.):
1 - общий вид цветка, 2 - листочек околоцветника, 3 - тычинка, 4 - пестик, 5 - поперечный срез завязи; л.о. - листочек околоцветника, плн - пыльник, пст - пестик, сз - семязачатки

нитями тычинок. Женские цветки с околоцветником из многочисленных волосков, расположенных на гинофоре, несущем пестик из 1 плодолистика. Завязь верхняя, с длинным стилоцием и листовидным рыльцем. Плоды орешки с разросшимися волосками и бурыми рыльцами.

Листья рогоза используют для изготовления циновок и в бондарном деле.

В средней полосе СССР наиболее распространен рогоз широколистный - Typha latifolia L.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид соцветия; 2) мужской и 3) женский цветки.

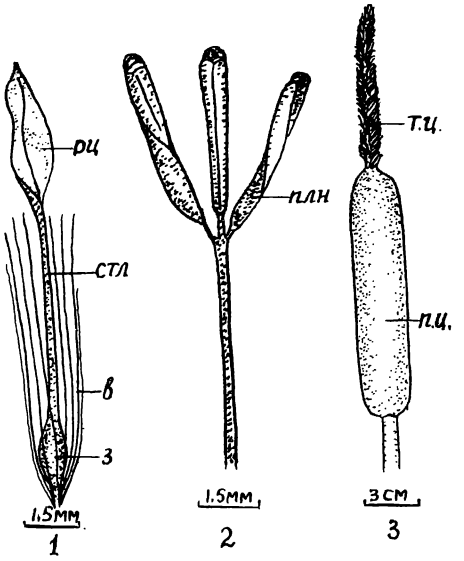

Рис. I6. Рогоз широколистный (Typha latifolia L.):
1 - пестичный цветок, 2 - тычиночный цветок, 3 - общий вид соцветия; в - волоски, з - завязь, плн - пыльник, п.ц. - пестичные цветки, рц - рыльце, стл - стилодий, т.ц. - тычиночные цветки

СЕМЕЙСТВО СИТНИКОВЫЕ - JUNCACEAE JUSS.

В семействе около 350 видов, распространенных в странах умеренного климата всего земного шара. В СССР - около I00 видов.

Многолетние или однолетние травянистые растения злаковидного облика, с простыми стеблями, несущими очередные, влагалищные, линейные, нитевидные, цилиндрические или чешуевидные листья (со слабо развитыми пластинками или с одними влагалищами без пластинок). Крайне редко встречаются кустарники (прионня - Prionium).

Цветки в головчатых, колосовидных, кистевидных или метельчатых цимозных соцветиях, расположенных в пазухах чешуевидных или пленчатых кроющих листьев. Кроющие листья иногда полые, цилиндрические, сходные со стеблями и представляющие собой как бы их продолжение (ситник нитевидный - Juncus filiformis). Напротив кроющего лис-

та в основании каждой веточки соцветия, на стороне, обращенной к оси, располагается предлист (первый лист пазушного побега), обычно с двумя килями.

Цветки мелкие, невзрачные, актиноморфные, обоеполые, 4-5-круговые, с 3-членными кругами.

Околоцветник чашечковидный, из 6 свободных кожистых или пленчатых листочков, в двух кругах по 3.

Андроцей из 6 тычинок, расположенных в два круга, иногда развиты лишь 3 наружные тычинки. Тычинки с короткими нитями и неподвижными пыльниками.

Гинецей из 3 плодолистиков, синкарпный или паракарпный. Завязь верхняя, 3- или 1-гнездная, с одним или несколькими семязачатками в гнезде. Столбик один, с тремя нитевидными рыльцами.

Плод - коробочка, окруженная слегка разросшимися листочками околоцветника и вскрывающаяся створками. Семена с эндоспермом, целиком окружающим маленький зародыш. У мирмекохорных растений семена с присемянником (ожика волосистая - Luzula pilosa).

Хозяйственное значение семейства невелико. Кормовой ценности ситниковые не имеют. Лишь некоторые виды используются для плетения шляп и других изделий.

СИТНИК ЛЯГУШАЧИЙ - JUNCUS BUFONIUS L.
(рис. 17)

Цветки в вильчато разветвленном цимозном соцветии, начинающемся почти от основания стебля. Каждое ответвление в пазухе нитевидного кроющего листа с коротким открытым влагалищем, плотно облегающим цветонос с прижатым к нему крупным пленчатым предлистом. Влагалища кроющих листьев в нижней части соцветия с широким пленчатым краем, в верхней части - пленчатые, с узкой срединной зеленой полосой. Конечные веточки с одиночными цветками и двумя пленчатыми прицветниками (точнее - кроющим листом и предлистом при одноцветковом соцветии). Околоцветник из узколанцетных, округлокилеватых острых листочков с пленчатым краем, у наружных листочков завернут внутрь цветка, и узкой зеленой срединной полосой. Листочки наружного круга околоцветника длиннее листочков внутреннего круга. Тычинок 6, почти вдвое короче околоцветника. Тычиночные нити в основании слегка расширенные. Пыльники овальные или продолговатые. Завязь неполно-3-гнездная с многочисленными семязачатками и центральными краевыми плацентами. Рыльца опушенные, наверху двураздельные. Плод - светло-бурая

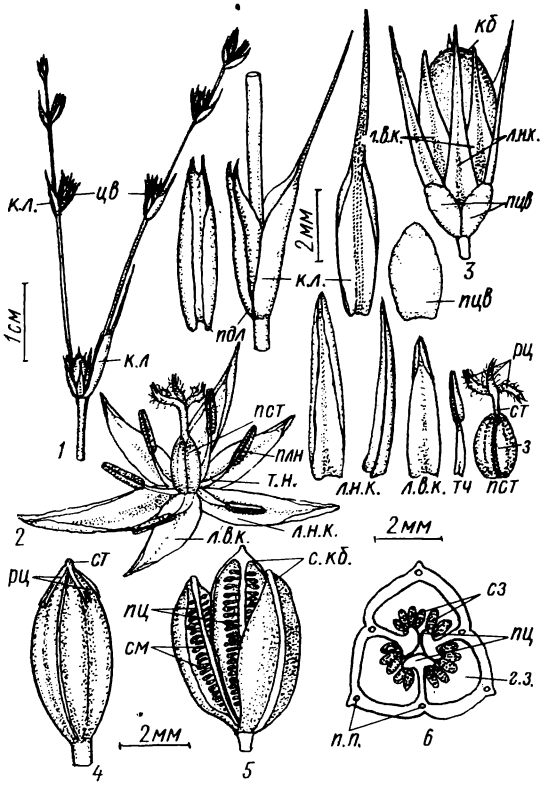

Рис. 17. Ситник лягушачий (Juncus bufonis L.):
1 - часть соцветия, 2 - общий вид цветка, 3 - отцветший цветок с коробочкой, 4 - общий вид коробочки, 5 - вскрывающаяся коробочка, 6 - поперечный срез завязи; г.з. - гнездо завязи, з - завязь, кб - коробочка, к.л. - кроющие листья, л.в.к. - листочки внутреннего и наружного (л.н.к.) кругов околоцветника, пдл - предлистья, плн - пыльник, п.п. - проводящие пучки, пст - пестик, пц - плаценты, пцв - прицветники, рц - рыльце, сз - семязачатки, с.кб. - створки коробочки, см - семена, ст - столбик, т.н.-тычиночная нить, тч - тычинка, цв - цветки

коробочка, немного короче околоцветника, вскрывающаяся створками, несущими перегородки посередине. Семена мелкие, многочисленные, светло-бурые, без присемянника.

З а р и с о в а т ь 1) схему или общий вид соцветия; 2) веточку соцветия с кроющим листом и предлистом; 3) бутон или отцветший цветок с прицветниками; 4) прицветник; 5) цветок в раскрытом виде; 6) пестик; 7) поперечный срез завязи; 8) вскрывшуюся коробочку.

Ситник лягушачий можно заменить любым другим видом ситника, встречающимся в районе практики. Вместо ситника для анализа цветка можно использовать также любой вид ожики (**Luzula**).

СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫЕ - CYPERACEAE JUSS.

В семействе около 3800 видов, распространенных по всему земному шару. В СССР - около 500 видов.

Травянистые многолетние, очень редко однолетние растения злаковидного облика с простыми 3-гранными или в поперечном сечении округлыми, сплошными, часто острошероховатыми стеблями, ветвление которых происходит на уровне почвы или под землей, в зонах кущения, представляющих собой основания побегов со сближенными пазушными почками, образующими боковые побеги.

Листья очередные, 3-рядные, в большинстве случаев с замкнутыми влагалищами, язычком в виде маленькой прозрачной оторочки в месте перехода влагалища в пластинку и линейными, иногда килеватыми, в почкосложении вдоль сложенными пластинками. Нижние листья обычно чешуевидные, представляющие собой влагалища без пластинок. Иногда имеются лишь одни чешуевидные листья, расположенные в основании побега, остальная часть стебля безлистная (ситняг - **Eleocharis**).

Цветки мелкие, невзрачные, собранные в колос или колосовидную извилину, часто называемую "колоском". Из этих соцветий состоят сложные метельчатые (меч-трава - **Cladium**), щитковидно-метельчатые (камыш - **Scirpus**), головчатые соцветия (голосхенус - **Holoschoenus**) или сложные колосья (блисмус - **Blysmus**).

В разветвленных соцветиях каждая веточка выходит из пазухи кроющего листа, против которого в основании веточки расположен предлист с двураздельной верхушкой, плотно прижатый к стеблю. Кроющие листья либо пленчатые, либо по внешнему виду сходные с нормальными листьями.

Цветки циклические, с простым околоцветником или голые, обоеполые или однополые, расположенные в пазухах кожистых чешуевидных листьев. У некоторых родов нижние цветки колоска не развиты (схенус - **Schoenus**).

Околоцветник в виде щетинок или волосков. Число щетинок у разных родов различно: их может быть 6, расположенных в два круга по 1 (камыш), 1-3 (ситняг), 5-13 (очеретник - Rhynchospora). У пушицы (Eriophorum) околоцветник представлен многочисленными волосками, разрастающимися при плодах в летучку.

Андроцей обычно из 3 тычинок, редко их 6 (схенус) или 2 (осока двутычинковая - Carex diandra). Пыльники неподвижные, продолговатые или линейные, свешивающиеся из колоска на длинных нитях.

Гинецей из 2-3 плодолистиков, по-видимому, лизикарпный, с верхней завязью, заключающей один базальный семязачаток. Столбик с длинными, нитевидными, волосистыми рыльцами, число которых равно числу плодолистиков. У некоторых родов столбик в основании расширенный, сохраняющийся при плоде (ситняг).

Плод - орешек, голый или окруженный остающимся околоцветником или обрастающим его предлистом (осока).

Семя с мучнистым эндоспермом, окружающим зародыш.

По строению цветков семейство разделяют на 2 подсемейства.

1. Камышевые - Scirpoideae . Цветки обычно с околоцветником, обоеполые (ситняг, камыш, очеретник, сыть - Cyperus).

2. Осоковые - Caricoideae. Цветки голые, однополые (кобрезия - Cobresia , осока - Carex).

Практическое значение осоковых невелико. Кормовую ценность имеют лишь некоторые пустынные, степные и высокогорные виды. Из корневых клубеньков чуфы, или земляного миндаля (Cyperus esculentus), произрастающего в странах Южной Европы и Африке, получают жирное масло. Клубеньки используют также как суррогат миндаля. Стебли некоторых растений, содержащие длинные волокна, употребляют для плетения циновок и других изделий домашнего обихода. В древнем Египте из стеблей Cyperus papyrus получали папирус, делали легкие лодки и плоты.

КАМЫШ ЛЕСНОЙ - SCIRPUS SYLVATICUS L.
(рис. 18)

Мелкие цветки в верхушечном, раскидистом, зонтиковидном или щитковидно-метельчатом сложном цимозном соцветии с группами из 3-5 мелких скученных колосков на концах веточек. Колоски малоцветковые, яйцевидные, острые или туповатые, длиной 3-4 мм. Каждое разветвление соцветия в пазухе пленчатого черноватого кроющего листа, облегающего стебель вместе с прижатым к нему трубчатым предлистом. Колосок

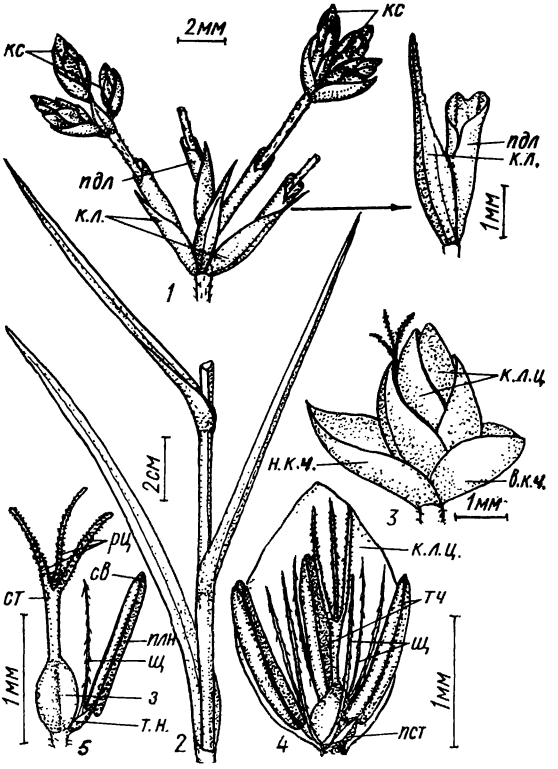

Рис. 18. Камыш лесной (Scirpus sylvaticus L.):
1 - часть соцветия с конечными веточками, 2 - стебель с трехрядным расположением листьев, 3 - общий вид колоска, 4 - общий вид цветка, 5 - пестик с тычинкой и щетинкой; в.к.ч. - верхняя колосковая чешуя, з - завязь, к.л. - кроющие листья веточек соцветия, к.л.ц. - кроющие листья цветков, кс - колоски, н.к.ч. - нижняя колосковая чешуя, пдл - предлист, плн - пыльник, пст - пестик, рц - рыльца, св - связник, ст - столбик, т.н. - тычиночная нить, тч - тычинки, щ - щетинки околоцветника

с двумя плотно прилегающими к нему чешуевидными листьями, из которых нижний более крупный, яйцевидный или яйцевидно-ланцетный, заостренный или острый, верхний - широкояйцевидный, тупой. Кроющие чешуи цветков пленчатые, снаружи черноватые, с узкой зеленой сре-

[illegible] или широкояйцевидные, туповатые. Цвет[illegible] околоцветником из 6 расположенных в два круга по [illegible], покрытыми короткими вниз направленными волосками. Тычи[illegible] нити сначала короткие, позднее равные по длине [illegible], пыльники крупные, с выступающими на верхушке связника[illegible] плодолистиков. Завязь 3-гранная. Столбик с тремя [illegible], отогнутыми, опушенными, во время цветения выдающимися [illegible] чешуи рильцами. Плод – 3-гранный орешек, окруженный [illegible].

Зарисовать 1) олиственный стебель, отметив 3-рядное листорасположение; 2) веточку соцветия с кроющим листом, прицветником и сидячими на верхушке колосками; 3) внешний вид колоска и [illegible] чешуй; 4) цветок с кроющей чешуей, щетинками околоцветника, тычинками и пестиком.

РОД ОСОКА – CAREX L.

Крупный род, включающий около 2000 видов, распространенных [illegible] образом в Северном полушарии. В СССР–свыше 400 видов, из них в Московской области – более 50.

Многолетние травянистые растения с простыми 3-гранными олиственными стеблями, в основании с чешуевидными листьями, окраска которых имеет диагностическое значение.

Ветвление, как у всех осоковых, происходит под землей или на ее поверхности, в зонах кущения. Побеги, развивающиеся из пазушных почек зоны кущения, могут быть внутривлагалищными, если они растут внутри влагалищ, не прорывая их, и вневлагалищными, если они прорывают влагалища кроющих листьев.

По направлению роста различают вертикальные побеги, растущие вверх, и горизонтальные побеги (корневища). Особенности побегообразования в большой степени определяют внешний облик растения, представляющий собой один из видовых морфологических признаков.

Вертикальные побеги, образующиеся из почек возобновления, расположенных под поверхностью почвы, характерны для дерновинных осок (о. лисья – C. vulpina, о. желтая – C. flava). Особенно плотная дерновина возникает у осок с внутривлагалищными вертикальными побегами (о. пальчатая – C. digitata). С возрастом у некоторых новинных осок зона кущения приподнимается над землей, иногда образуются кочки до 60–70 см высотой (о. дернистая – C. caespitosa).

Из почек возобновления, расположенных в основании вертикальных побегов, составляющих дерновину, нередко развиваются корневища, концы которых после периода горизонтального роста изгибаются, выходят на поверхность почвы, образуя укороченный бесплодный надземный побег с несколькими листьями. Основание этого побега становится зоной кущения, формирующей новую дерновину, и т.д. В результате могут возникнуть несколько дерновин, соединенных между собой длинными или короткими корневищами (о. пузырчатая - C. vesicaria, о. острая - C. acuta , о. мохнатая - C. hirta, о. черная - C. nigra).

Листья осок с замкнутыми 3-гранными или округло-3-гранными влагалищами; одна из граней влагалища представлена полупрозрачной пленкой, от двух других отходит листовая пластинка, в основании которой находится маленький язычок, соединенный с пленчатой гранью влагалища.

Пленчатая часть влагалища у нижних листьев разрушается. Особенности распадения влагалища обусловлены характером расположения жилок и имеют диагностическое значение.

Влагалище называют волокнистым, если после его разрушения остаются тонкие, не соединенные между собой волокна (проводящие пучки) (о. верещатниковая - C.ericetorum). При разрушении сетчато-волокнистых влагалищ на стебле остаются сеточки из проводящих пучков(о. мохнатая, о. вздутая - C.rostrata). Если на пленчатой части влагалища нет жилок, оно разрывается на куски или лоскутки неправильной формы (о. черная, о. острая).

Листовые пластинки обычно вдоль сложенные: односкладчатые, сложенные только по средней жилке (о. двутычинковая - C.diandra), или двускладчатые, сложенные по средней жилке и двум симметричным боковым жилкам (о. острая, о. береговая - C.riparia).

Цветки однополые, голые. Некоторые осоки двудомные(о. двудомная - C.dioica). Однодомные растения обычно протерогиничны.

Тычиночные цветки в простом колосе. Цветок состоит из 3 тычинок, расположенных в пазухе кожистого кроющего листа.

Пестичные цветки образуют сложный колос: в пазухе каждой кроющей чешуи, сидящей на оси колоса, развивается ось 2-го порядка, несущая предлист, обращенный спинкой к главной оси. Выше предлиста на той же боковой оси расположен пестик с длинным столбиком и 2-3 (по числу плодолистиков) нитевидными волосистыми рыльцами. Предлист, срастаясь краями вокруг пестика, образует мешочек, верхушка которого может быть вытянута в длинный или короткий двузубчатый носик,

либо лишена носика, прямо срезана. Из носика выступает верхняя часть столбика с рыльцами.

Форма мешочка, число жилок на нем, строение носика, соотношение между длиной кроющей чешуи и высотой мешочка (рис. 19) имеют диагностическое значение.

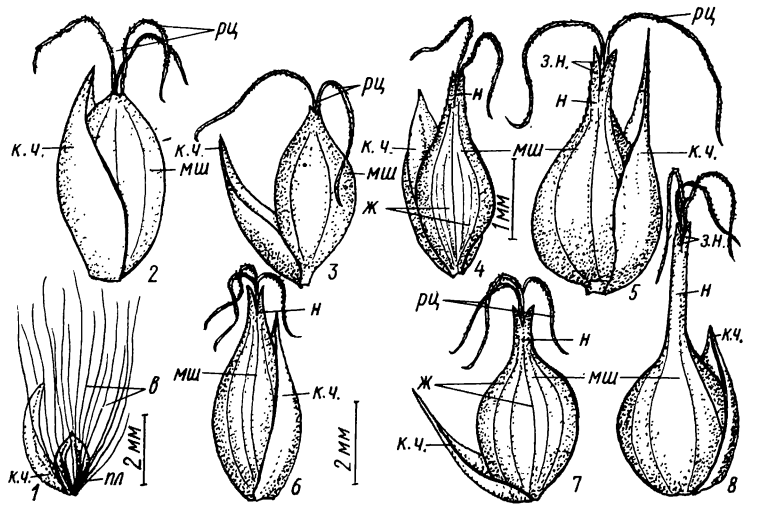

Рис. 19. 1 - орешек пушицы влагалищной (**Eriophorum vaginatum L.** 2-8 - типы мешочков осок: 2 - о. бледноватая (**Carex pallescens L.**), 3 - о. острая (**C.acuta L.**), 4 - о. заячья (**C.leporina L.**), 5 - о. лисья (**C.vulpina L.**), 6 - о. пузырчатая (**C.vesicaria L.**), 7 - о. вздутая (**C.rostrata Stokes**), 8 - о. желтая (**C.flava L.**); в - волоски околоцветника, ж - жилки, з.н. - зубцы носика, к.ч. - кроющая чешуя, мш - мешочки, пл - плод, рц - рыльца, н - носик

По расположению на растениях соцветий из тычиночных и пестичных цветков все осоки принято делить на две группы.

У равноколосковых осок пестичные и тычиночные цветки составляют одно сложное колосовидное соцветие, в котором тычиночные цветки занимают верхнюю или нижнюю части. В первом случае колосок расширен в основании (о. лисья, рис. 20), во втором - на верхушке (о. сероватая - **C. canescens**, рис. 20).

У разноколосковых осок колоски с пестичными цветками обычно

находятся на стебле ниже тычиночных. Число соцветий с тычиночными и пестичными цветками варьирует, но для каждого вида оно довольно постоянно. Пестичные колоски могут быть сидячими или располагаться на ножках. Кроющие листья, в пазухах которых находятся пестичные колоски, либо сходны с нормальными листьями растения, либо имеют вид трубчатого влагалища (о. пальчатая). Лист, в пазухе которого развивается самый нижний пестичный колосок, может быть коротким (о. дернистая) или длинным, превышающим все соцветие, включая расположенные на верхушке стебля тычиночные колоски (о. острая).

Плод - орешек, окруженный мешочком.

ОСОКА СЕРОВАТАЯ - CAREX CANESCENS L.
(рис. 20)

Соцветие колосовидное, длиной 2-7 см, из 4-8 мелких колосков, сближенных вверху и расставленных в нижней части. Кроющий лист (иногда отсутствующий) обычно отклоненный от стебля, узкий, по краю шероховатый, в 2-3 раза длиннее нижнего колоска.

Колоски сначала серовато-зеленые, потом - светло-бурые, отстоящие от главной оси соцветия, яйцевидные или овальные, многоцветковые, плотные, длиной 5-10 мм, шириной 3-5 мм. Верхняя часть колоска из пестичных цветков, нижняя - из небольшого числа тычиночных цветков. Кроющие чешуи тычиночных цветков белые, пленчатые, с зеленой срединной полоской, широкояйцевидные, заостренные, самые нижние - резко заостренные, вытянутые на верхушке. Кроющие чешуи пестичных цветков яйцевидные или широкояйцевидные, острые, пленчатые, сначала белые, с зеленой срединной полоской, позднее - желтоватые, короче мешочков. Мешочки на коротких ножках, косо вверх направленные, с 10-12 тонкими жилками, наиболее заметными при созревании плодов, плоско-выпуклые, яйцевидные, постепенно переходящие в короткий, слегка шероховатый по бокам и немного расщепленный на верхушке носик. Молодые мешочки серовато-зеленые, зрелые - светло-бурые. Пестик с 2 рыльцами.

З а р и с о в а т ь 1) внешний вид соцветия; 2) колосок с тычиночными и пестичными цветками; 3) тычиночный цветок с кроющей чешуей; 4) мешочек с кроющей чешуей со стороны чешуи и сбоку.

ОСОКА ПУЗЫРЧАТАЯ - CAREX VESICARIA L.
(рис. 21)

Обычное растение лесных болот, канав, берегов ручьев и других водоемов, сырых лугов и кустарников. Цветет в конце мая - начале

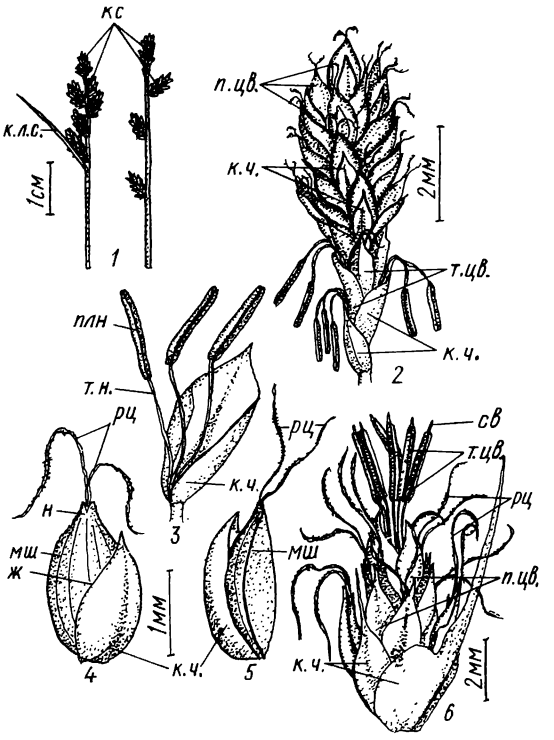

Рис. 20. Равноколосковые осоки: 1-5 - о. сероватая (**Carex canescens L.**), 6 - о. лисья (**C. vulpina L.**); ж - жилки, к.л.с. - кроющий лист соцветия, к.ч. - кроющие чешуи, кс - колоски, мш - мешочки, н - носик, плн - пыльник, п.цв. - пестичные цветки, рц - рыльца, т.н. - тычиночная нить, т. цв. - тычиночный цветок

июня, мешочки созревают в конце июня - начале июля.

Соцветие колосовидно-метельчатое на остро-3-гранном сильно шероховатом стебле. Нижний кроющий лист с коротким влагалищем, длиннее всего соцветия или равный ему, плоский, по краям и средней жилке острошероховатый, ярко-зеленый. Верхние 1-3 колоска тычиночные, прямостоячие, линейные, 2-5 см длиной, 3-5 мм шириной. Кроющие чешуи ланцетные, туповатые, сначала светло-бурые, затем - ржаво-бурые. Пестичные колоски в числе 2-3, цилиндрические, длиной 2-5 см, ши-

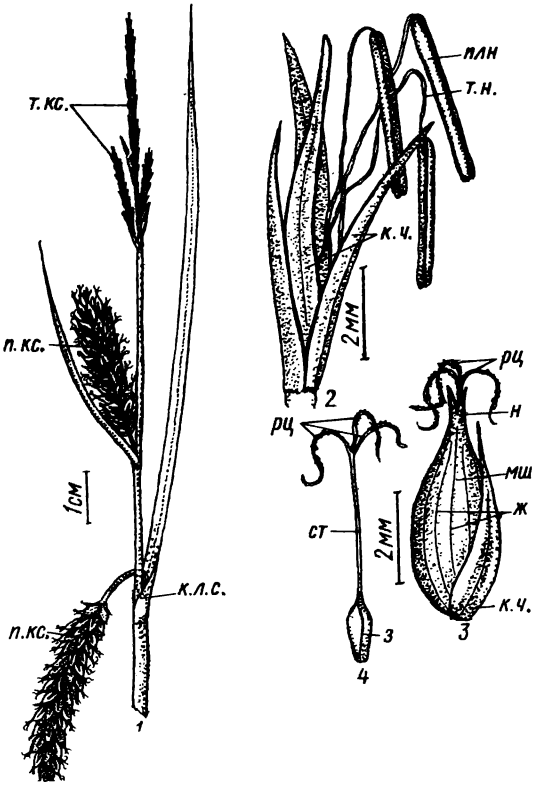

Рис. 21. Осока пузырчатая (Carex vesicaria L.):
1 - общий вид соцветия, 2 - тычиночный цветок, 3 - пестичный цветок, 4 - пестик; ж - жилки, з - завязь, к.л.с. - кроющий лист соцветия, к.ч. - кроющие чешуи, мш - мешочек, н - носик, п. кс. - колосок из пестичных цветков, плн - пыльник, рц - рыльце, ст - столбик, т.кс. - колосок из тычиночных цветков, т.н. - тычиночная нить

риной до 1,5 см, верхний - почти сидячий, нижний - на довольно длинной ножке, при плодах повислый. Кроющие чешуи уже и короче мешочков, буроватые, с зеленой срединной полоской, по краю и на конце белопленчатые, ланцетные, туповатые или заостренные. Мешочки косо вверх направленные, 7-8 мм длиной, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, вздутые, с ясно выступающими 9-12 жилками, постепенно переходящими в довольно длинный носик, до половины расщепленный

на острые прямые, у сухих мешочков слабо расходящиеся зубцы. Молодые мешочки желтовато-зеленые, зрелые - желтые или буроватые, лоснящиеся. Пестик с 3 рыльцами.

З а р и с о в а т ь : 1) стебель с соцветием; 2) тычиночный цветок с кроющей чешуей; 3) мешочек с кроющей чешуей; 4) пестик.

СЕМЕЙСТВО ЗЛАКИ - GRAMINEAE JUSS. (POACEAE BARNHART)

В семействе около 10000 дикорастущих видов, широко распространенных по всему земному шару, преимущественно в сухих безлесных областях. Около 1000 видов встречаются в СССР.

Почти все злаки - травянистые многолетние, реже однолетние растения с мочковатой корневой системой. К деревянистым злакам относятся лишь бамбуки, около 600 видов которых растут в тропической и субтропической зонах, несколько видов встречаются на Сахалине и Курильских островах.

Стебель у большинства злаков полый (соломина), лишь в узлах заполненный паренхимной тканью. У просовых, сорговых и маисовых центральной полости в стеблях нет или она очень мала.

За исключением некоторых вейников (**Calamagrostis**) и бамбуковых (**Bambusoideae**), стебли злаков почти всегда простые, они ветвятся лишь в области соцветия или под землей, где находятся зоны кущения, представляющие собой основания побегов со сближенными узлами и расположенными в пазухах чешуевидных листьев почками, из которых развиваются боковые побеги. Побег, развивающийся внутри влагалища кроющего листа, называют внутривлагалищным, побег, прорывающий влагалище и растущий в сторону от материнского стебля, - вневлагалищным.

В зависимости от длины подземной части побегов и направления их роста различают корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые злаки (рис. 22).

У корневищных злаков вневлагалищные побеги образуют длинные стелющиеся в земле на некоторой глубине от ее поверхности ветвящиеся корневища, от которых отходят надземные олиственные побеги, обычно удаленные один от другого (пырей ползучий - **Elytrigia repens**, тростник обыкновенный - **Phragmites communis**).

У рыхлокустовых злаков подземная часть вневлагалищных побегов короткая (2-10 см); концы побегов, дуговидно изгибаясь к поверхности почвы, превращаются в надземные побеги. В результате развивается

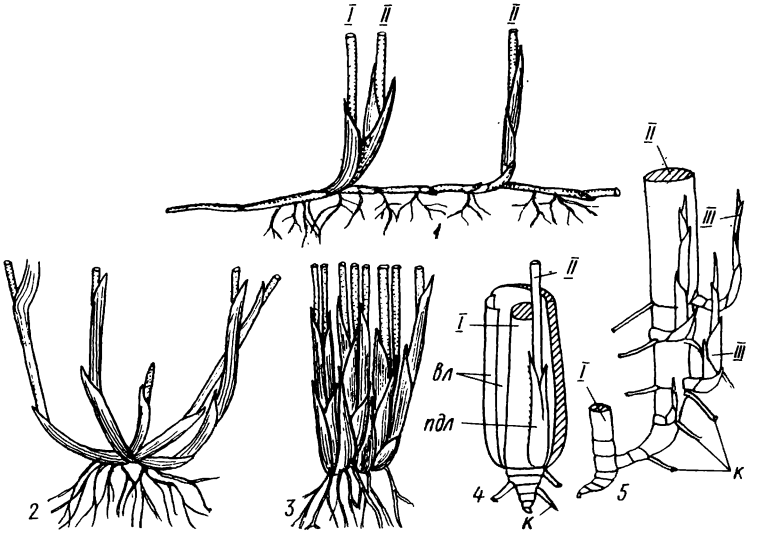

Рис. 22. Схемы ветвления побегов злаков:
1 - длиннокорневищный злак, 2 - рыхлокустовой злак, 3 - плотнокустовой злак, 4 - внутривлагалищные побеги, 5 - вневлагалищные побеги; I - материнский побег, II и III - дочерние побеги, вл - влагалище, к - корни, пдл - предлист

рыхлая дерновина, состоящая из материнского побега и расположенных на некотором расстоянии от него многочисленных, преимущественно бесплодных боковых побегов (овсяница красная - **Festuca rubra** о. луговая - **F. pratensis**).

У плотнокустовых злаков формируется плотная дерновина, боковые побеги растут вертикально. При внутривлагалищном возобновлении они плотно прижаты к стеблю материнского побега (щучка - **Deschampsia caespitosa**), при вневлагалищном - к наружной стороне кроющей чешуи (белоус - **Nardus stricta**, рис. 22, 5).

Листья очередные, двурядные, с длинным в основании часто утолщенным влагалищем, которое может быть равным длине вышележащего междоузлия, короче или длиннее его. В последнем случае узел, расположенный выше, закрыт влагалищем. Края влагалища у большинства злаков налегают один на другой, срастаясь лишь в самом основании, на остальном протяжении края свободные (влагалище незамкнутое). У некоторых злаков края влагалища срастаются почти на всем протяжении (влагалищ

замкнутое)(зерна - Zerna , рис. 23).

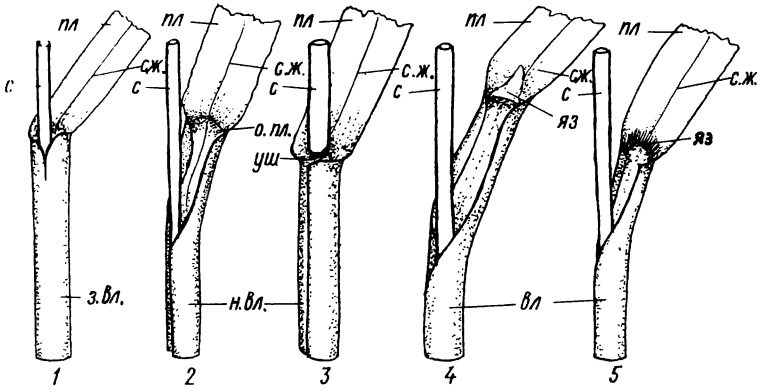

Рис. 23. Морфологические особенности листьев злаков: 1 - зерна безостая (Zerna inermis (Leyss.) Lindm.), 2 - куриное просо (Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.), 3 - овсяница гигантская (Festuca gigantea (L.) Vill.), 4 - ежа сборная (Dactylis glomerata L.), 5 - тростник обыкновенный (Phragmites communis Trin.); вл - влагалища, з.вл. - замкнутое и незамкнутое (н.вл.) влагалища, о.пл. - основание листовой пластинки, пл - пластинка, с - стебель, с.ж. - средняя жилка, уш - ушки, яз - язычок

Листовые пластинки обычно линейные или линейно-ланцетные, лишь у бамбуков они могут быть овальными, ланцетными или эллиптическими. Пластинки плоские, часто вдоль средней жилки сложенные, сверху нередко ребристые (щучка, ковыль - Stipa), по средней жилке иногда килеватые.

В месте перехода влагалища в листовую пластинку находится язычок - прозрачный, цельный или рассеченный пленчатый вырост длиной от десятых долей миллиметра до нескольких сантиметров; иногда язычка нет (ежовник - Echinochloa, рис. 23) или он состоит из щетинок или волосков (тростник). Края влагалища, расположенные на уровне прикрепления язычка, разрастаясь, нередко образуют ушки, охватывающие стебель (овсяница гигантская - Festuca gigantea).

Цветки собраны в колос, называемый у злаков "колоском".

Колоски составляют сложные соцветия, расположенные на верхушках стеблей: сложный колос, метелку из колосков, султан, или ложный колос.

В сложном колосе колоски сидячие, расположенные на выступах оси в два или несколько рядов и обращенные к оси соцветия широкой (рожь - **Secale**, пырей) или узкой (плевел - **Lolium**) сторонами.

Метелка из колосков - раскидистое соцветие, в котором колоски сидят на концах длинных простых или разветвленных веточек, расположенных большей частью мутовками на главной оси соцветия (овес - **Avena**, мятлик - **Poa**). Иногда метелка слабо разветвлена и похожа на одностороннее кистевидное соцветие (перловник - **Melica**).

Султан, или ложный колос, по внешнему виду сходен со сложным колосом, но по структуре представляет собой метелку из большого числа мелких скученных колосков, сидящих на концах коротких, разветвленных, прижатых к главной оси соцветия веточек, которые хорошо видны при сгибании султана (лисохвост - **Alopecurus**, пахучеколосник - **Anthoxanthum**).

Колоски могут быть линейными, шиловидными, широкояйцевидными или иных очертаний. Размеры их колеблются от нескольких миллиметров до 2 см и более. Колоски могут состоять из одного (полевица - **Agrostis**), двух-трех (рожь) и большого числа цветков (манник - **Glyceria**). Верхние цветки колосков иногда недоразвиты или превращены в мясистые придатки, привлекающие муравьев (перловник).

К оси колоска прикреплены колосковые чешуи, прикрывающие снизу цветки, расположенные двумя супротивными рядами.

Колосковых чешуй обычно 2, нижняя и верхняя, иногда их 4 (душистый колосок - **Anthoxanthum odoratum**), 1 (плевел) или их нет. В основании чешуи иногда срастаются (лисохвост). Чешуи могут быть равны колоску, короче или длиннее его. Обычно они ланцетные, плотные, часто с пленчатым краем, острые или тупые, с хорошо развитыми средней и боковыми жилками (число жилок нечетное), на спинке килеватые или округлые, иногда с остью на верхушке.

Цветки мелкие, циклические, обоеполые, реже однополые (кукуруза - **Zea mays**).

В основании цветка расположена нижняя цветковая чешуя, прикрепленная к оси колоска. Она обычно крупнее колосковых чешуй, сходна с ними по форме, с нечетным числом жилок, иногда с килем, несущим у некоторых видов реснички или шипики, острая или тупая с усеченной (щучка) или раздвоенной верхушкой (зерна), у многих злаков с длинной

(у ковылей до нескольких десятков сантиметров) или короткой остью, отходящей от верхушки, ниже верхушки или от спинки чешуи, близ ее основания. Ость может быть прямой или согнутой, простой или на верхушке раздельной, в основании иногда закрученной.

Верхняя цветковая чешуя располагается на оси цветка выше нижней цветковой чешуи и обращена спинкой к оси колоска. Обычно она плоская, с двумя жилками, двухкилевая, между килями немного вогнутая, на верхушке часто слегка расщепленная, всегда безостая. У некоторых злаков верхней цветковой чешуи нет.

Цветковые пленки (лодикулы) располагаются на оси цветка, над нижней цветковой чешуей. Они мелкие, прозрачные, в верхней части слегка расщепленные или опушенные длинными волосками, в основании сросшиеся. Цветковых пленок, как правило, две, но у некоторых ковылей их три, у перловника - одна, у лисохвоста их нет. Во время цветения цветковые пленки у большинства злаков набухают, раздвигают цветковые чешуи, способствуя выходу из цветка тычинок и рылец.

Андроцей обычно из 3 тычинок: 1 расположена между завязью и нижней цветковой чешуей, 2 другие - на стороне завязи, обращенной к оси колоска. Редко тычинок 2 (душистый колосок), 1 (цинна - Cinna), 6 (многие бамбуковые, рис - Oryza) или много (некоторые бамбуковые). Тычиночные нити в бутоне очень короткие, но при раскрывании цветка они быстро (в течение 10-20 мин) вытягиваются до 1-1,5 см и выносят пыльники за пределы разошедшихся к этому времени чешуй. Пыльники длинные, линейные, раздваивающиеся на концах, неподвижные. Связник, находящийся в центральной части пыльника, очень короткий, и пыльник выглядит качающимся.

Гинецей апокарпный из одного плодолистика. Пестик один с округлой 1-гнездной завязью, с двумя перистыми рыльцами на ее верхушке. У некоторых видов рыльце одно (белоус) или три (стрептохета - Streptochaeta), в редких случаях имеется короткий стилодий (лисохвост). Семязачаток 1.

Плод - зерновка, опадающая часто с остающимися при ней цветковыми, а иногда и колосковыми чешуями. Редко плоды ореховидные или сочные (бамбуковые).

Семя с эндоспермом, зародыш занимает в основании семени боковое положение и имеет своеобразное строение: в нем различают щиток — гаусториальный орган зародыша, граничащий с эндоспермом и всасывающий из последнего питательные вещества, необходимые для развития проростка; против щитка располагается эпибласт, представляющий собой

короткий боковой вырост зародыша. У зародыша хорошо развита почечка с несколькими зачаточными листьями и колеоптилем, гипокотиль, на котором развиваются зачатки придаточных корней, и зародышевый корешок, окруженный колеоризой.

Злаки представляют собой важнейшую в хозяйственном отношении группу растений. Особенно большую роль в питании человека играют хлебные злаки. Многие дикорастущие злаки имеют высокую кормовую ценность и составляют основу корма сельскохозяйственных животных. В тропиках важнейшее значение имеют бамбуки.

Вопрос о происхождении цветка злаков дискуссионный. В учебниках излагается точка зрения, по которой цветок злаков производят от цветка обычного лилейного типа с двумя 3-членными кругами околоцветника, двумя 3-членными кругами тычинок и 3-членным ценокарпным гинецеем. Возникновение цветка злаков сопровождалось редукцией двух листочков околоцветника (по одному в каждом круге); два оставшихся наружных листочка срослись, образовав верхнюю цветковую чешую, а оставшиеся листочки внутреннего круга превратились в цветковые пленки. Из двух кругов андроцея сохранился лишь наружный круг, один из плодолистиков редуцировался, и гинецей стал паракарпным. Нижняя цветковая чешуя представляет собой кроющий лист цветка.

Согласно этой точке зрения, формула цветка злаков имеет следующий вид: $\uparrow P_{(2)} + {}_2A_3G_{(\underline{2})}$.

Согласно другой точке зрения, колосок злаков представляет собой видоизмененный разветвленный побег. Колосковые чешуи возникли в результате расщепления предлиста этого побега на две части. Нижняя цветковая чешуя - это кроющий лист, а верхняя цветковая чешуя - предлист бокового побега, несущего цветок; цветковые пленки - лодикулы - расщепленное почти до основания влагалище первого нижнего листа его. Сам же цветок голый, он состоит из тычинок и пестика. Гинецей апокарпный. Рыльца, расположенные близ верхушки завязи, рассматриваются как выросты верхних краев плодолистика. Формула цветка: $* P_0A_3G_1$.

З а р и с о в а т ь 1) схемы строения дерновинных, рыхлокустовых и плотнокустовых злаков; 2) внутривлагалищные (щучка) и вневлагалищные (зерна, овсяница) побеги; 3) общий вид или схемы строения соцветий: сложный колос, метелку из колосков, султан (на любых объектах); 4) листья с замкнутыми (зерна, манник) и незамкнутыми (рожь, овсяница) влагалищами; 5) листья с длинным (ежа - Dactylis, мятлик обыкновенный - Poa trivialis) и коротким (рожь) язычками, с ресничками вместо язычка (тростник) и без язычка (ежовник

обыкновенный, или куриное просо).

ЗЕРНА БЕЗОСТАЯ, ИЛИ КОСТЕР БЕЗОСТЫЙ - ZERNA INERMIS (LEYSS.) LINDM., ИЛИ BROMUS INERMIS LEYSS.

(рис. 24)

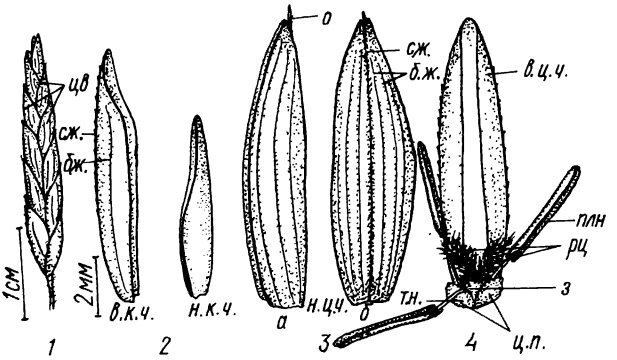

Рис. 24. Зерна безостая (Zerna inermis(Leyss.) Lindm.), или костер безостый (Bromus inermis Leyss.):
I - общий вид колоска, 2 - колосковые чешуи, 3 - нижняя цветковая чешуя сбоку (а) и развернутая (б), 4 - цветок; б.ж. - боковые жилки, в.к.ч. - верхняя колосковая чешуя, в.ц.ч. - верхняя цветковая чешуя, з - завязь, н.к.ч. - нижняя колосковая чешуя, н.ц.ч. - нижняя цветковая чешуя, о - ость, плн - пыльник, рц - рыльца, с.ж. - средняя жилка, т.н. - тычиночная нить, цв - цветок, ц.п. - цветковые пленки

Соцветие - раскидистая крупная метелка из линейно-продолговатых, красноватых или зеленых колосков длиной 2-2,5 см, с 6-I2 цветками. Колосковые чешуи в числе двух, короче колоска, ланцетные, острые, пленчатые; нижняя - с I , верхняя - с 3 жилками, на спинке килеватая, на I/3-I/4 длиннее нижней чешуи. Нижняя цветковая чешуя ланцетная, туповатая, по краю пленчатая, на верхушке иногда выемчатая, под выемкой с короткой остью, едва выступающей над верхушкой чешуи, или без нее; на спинке округлая, с 5-7 жилками. Верхняя цветковая чешуя почти равная нижней, пленчатая, 2-килевая, по килям с шипиками или ресничками. Цветковых пленок две, свободных, широкояйцевидных, неравнобоких. Тычинок 3. Пестик с двумя мохнатыми рыльцами. Завязь в верхней части опушенная. Плод - зерновка, опадающая с

цветковыми чешуями и члеником оси колоска.

З а р и с о в а т ь 1) внешний вид колоска; 2) колосковые, цветковые чешуи и цветковые пленки; 3) пестик.

РОЖЬ ПОСЕВНАЯ - SECALE CEREALE L.
(рис. 25)

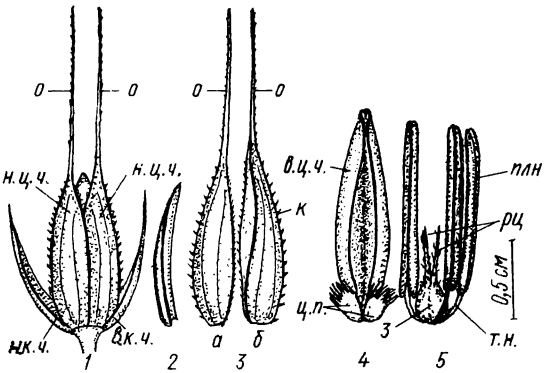

Рис. 25. Рожь посевная (Secale cereale L.):
1 - общий вид двухцветкового колоска, 2 - колосковая чешуя, 3 - нижняя цветковая чешуя спереди (а) и сзади (б), 4 - верхняя цветковая чешуя с цветковыми пленками, 5 - тычинки и пестик; в.к.ч. - верхняя колосковая чешуя, в.ц.ч. - верхняя цветковая чешуя, з - завязь, к - киль, н.к.ч. - нижняя колосковая чешуя, н.ц.ч. - нижняя цветковая чешуя, о - ость, плн - пыльник, рц - рыльца, т.н. - тычиночная нить, ц.п. - цветковые пленки

Соцветие - сложный (двойной) колос. Колоски сидячие, расположенные по одному в 2 ряда на выступах длинной неломкой оси, 2-цветковые, иногда с третьим недоразвитым цветком; в очертании колоски яйцевидные. Колосковых чешуй 2, короче колоска, почти равных между собой, килеватых, острых, неравнобоких, узколанцетных или продолговатых. Нижняя цветковая чешуя ланцетная, острая, неравнобокая, заканчивающаяся длинной, шероховатой остью, килеватая, по килю остро-шероховатая или реснитчатая; жилок 5. Верхняя цветковая чешуя короче нижней, пленчатая, 2-килевая, на верхушке слегка усеченная. Цвет-

ковых пленок 2, обратнояйцевидных, тупых, в основании слегка сросшихся, наверху бахромчатых. Тычинок 3. Пестик с двумя перистыми рыльцами. Зерновка голая, выпадающая при созревании из цветковых чешуй.

Зарисовать: 1) внешний вид 2-цветкового колоска; 2) раскрытый цветок; 3) колосковую, нижнюю и верхнюю цветковые чешуи, цветковые пленки, тычинку, пестик.

При отсутствии ржи строение цветка можно разобрать на примере пырея ползучего - **Elytrigia repens syn. Agropyron repens** или любого другого злака с крупными цветками.

ЛИСОХВОСТ ЛУГОВОЙ - ALOPECURUS PRATENSIS L.
(рис. 26)

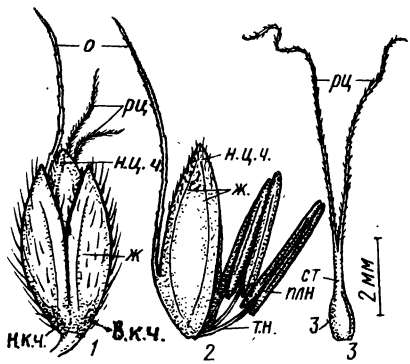

Рис. 26. Лисохвост луговой (**Alopecurus pratensis L.**):
1 - общий вид колоска, 2 - нижняя цветковая чешуя и тычинки, 3 - пестик; в.к.ч. - верхняя колосковая чешуя, ж - жилки, з - завязь, н.к.ч. - нижняя колосковая чешуя, н.ц.ч. - нижняя цветковая чешуя, о - ость, плн - пыльник, рц - рыльце, ст - стилодий, т.н. - тычиночная нить

Соцветие - длинный цилиндрический султан. Мелкие одноцветковые колоски, сидящие на коротких ножках, расположены на разветвленных, прижатых к главной оси соцветия веточках. Колосковых чешуй 2, почти равных, в основании на 1/4-1/5 сросшихся, килеватых, по килям реснитчатых, с 3 жилками; боковые жилки не доходящие до основания и верхушки чешуй. Нижняя цветковая чешуя широкояйцевидная, тупая, с 5 жилками и прямой или слегка изогнутой остью, отходящей от нижней

половины чешуи и наполовину выступающей из колоска. Верхней цветковой чешуи и цветковых пленок нет. Тычинок 3, с желтыми или лиловыми пыльниками. Пестик с овальной завязью, хорошо выраженным стилодием и длинными перистыми рыльцами. Плод - зерновка, опадающая вместе с чешуями.

З а р и с о в а т ь : 1) внешний вид колоска, обратив внимание на сросшиеся в основании колосковые чешуи; 2) цветок; 3) нижнюю цветковую чешую с остью; 4) пестик.

ДУШИСТЫЙ КОЛОСОК - ANTHOXANTHUM ODORATUM L.
(рис. 27)

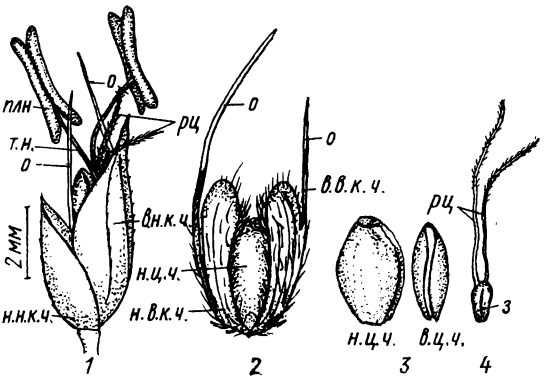

Рис. 27. Душистый колосок (Anthoxanthum odoratum L.):
1 - общий вид одноцветкового колоска, 2 - цветок с внутренними колосковыми чешуями; 3 - цветковые чешуи, 4 - пестик; в.н.к.ч. - верхняя наружная и верхняя внутренняя (в.в.к.ч.) колосковые чешуи, в.ц.ч. - верхняя цветковая чешуя, з - завязь, н.н.к.ч. - нижняя наружная и нижняя внутренняя (н.в.к.ч.) колосковые чешуи, н.ц.ч. - нижняя цветковая чешуя, о - ость, плн - пыльник, рц - рыльца, т.н. - тычиночная нить

Соцветие - рыхлый султан. Колоски одноцветковые, ланцетные, желтовато-зеленые. Колосковых чешуй 4: 2 наружные, пленчатые, с длинными волосками, безостые, яйцевидные или широкояйцевидные, нижняя - с 1, верхняя - с 3 шероховатыми жилками, в 1,5 раза длиннее нижней чешуи; две внутренние колосковые чешуи (нижние цветковые чешуи ре-

дуцированных нижних цветков колоска) наверху пленчатые, 2-лопастные, густоопушенные бурыми длинными волосками; нижняя чешуя с 7 жилками и короткой прямой остью, отходящей от верхней трети чешуи; верхняя чешуя с 3 жилками и более длинной, выступающей из колоска, коленчатой, позднее закрученной остью, отходящей от основания чешуи. Цветковых чешуй 2. Нижняя цветковая чешуя в развернутом виде почти округлая, охватывающая весь цветок, пленчатая, тупая, иногда с усеченной верхушкой, безостая; верхняя цветковая чешуя яйцевидная или овальная. Цветковых пленок нет. Тычинок 2. Завязь с двумя мохнатыми рыльцами. Плод - зерновка, опадающая с цветковыми и внутренними колосковыми чешуями.

З а р и с о в а т ь 1) общий вид колоска с наружными колосковыми чешуями, отметив различие в их размерах; 2) колосок без наружных чешуй, обратив внимание на длину и особенности прикрепления остей к нижней и верхней внутренним колосковым чешуям; 3) нижнюю и верхнюю цветковые чешуи; 4) пестик.

Литература

Основная

1. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника: Систематика растений. Учебник. 7-е изд., перераб. М., Просвещение, 1975. 608 с.

2. Курсанов Л.И. и др. Ботаника: В 2-х т. М., Учпедгиз, 1951. Т. 2.

3. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 219 с.

4. Гордеева Т.П., Круберг Ю.К., Письянукова В.В. Практический курс систематики растений. М.; Л., Учпедгиз, 1953. 379 с.

Дополнительная

1. Алексеев Ю.Е. и др. Травянистые растения СССР: В 2-х т. М., Мысль, 1971.

2. Жизнь растений: В 6-ти т. М., Просвещение, 1974-1982. Т. 4,6.

3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. 9-е изд. Л., Колос, 1964. 880 с.

4. Тахтаджян А.Л. Высшие растения. М.; Л.,Наука, 1956. 488 с.

5. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М.; Л., Наука, 1966. 611 с.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Введение 3
Отдел плауновидные – Lycopodiophyta 5
Семейство плауновые – Lycopodiaceae 5
Отдел хвощевидные – Equisetophyta 7
Семейство хвощовые – Equisetaceae 7
Отдел папоротниковидные – Polypodiophyta 10
Отдел голосеменные – Gymnospermae (Pinophyta) 13
Семейство сосновые – Pinaceae 14
Семейство кипарисовые – Cupressaceae 16
Отдел покрытосеменные – Angiospermae (Magnoliophyta) . . . 17
Семейство сусаковые – Butomaceae 18
Семейство частуховые – Alismaceae 20
Семейство лилейные – Liliaceae 23
Семейство ирисовые – Iridaceae 31
Семейство орхидные – Orchidaceae 33
Семейство ароидные – Araceae 39
Семейство рогозовые – Typhaceae 40
Семейство ситниковые – Juncaceae 42
Семейство осоковые – Cyperaceae 45
Семейство злаки – Gramineae (Poaceae) 54
Литература 64

Владимир Николаевич Вехов
Людмила Ивановна Лотова
Владимир Романович Филин

ПОСОБИЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ
ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Часть I

Редактор Т.А.Короткова
Корректор Т.А.Фомичева
Технический редактор Л.Р.Черемискина

Н/К

Подписано в печать 10.01.86. Формат 60x90 1/16 Бумага тип. № 3
Офсетная печать Усл.печ.л.4,25
Уч.-изд.л. 3,66 Тираж 600 экз. Заказ 1206
Цена 10 коп. Заказное

Ордена "Знак Почета" издательство Московского университета
103009, Москва, ул.Герцена, 5/7
Типография ордена "Знак Почета" изд-ва МГУ
119899, Москва, Ленинские горы